RÖNTGENDIAGNOSTIK DER LEBER

VON

H. ANACKER · F. MORINO · J. RÖSCH
W. SCHUMACHER · A. ZUPPINGER

MIT 79 ABBILDUNGEN



SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG
1959

Printed in Germany

Druck der Brühlschen Universitätsdruckerei Gießen

Vorwort

Als im April 1958 auf der ersten gemeinsamen Tagung der Südwestdeutschen Röntgenvereinigung und der Hessischen Gesellschaft für Medizinische Strahlenkunde als eines der Themen „Die Röntgendiagnostik der Leber“ verhandelt wurde, entstand bald der Gedanke einer schriftlichen Zusammenfassung dieser Vorträge bzw. ihrer Resultate.

Ein Gebiet, das bislang röntgenologisch noch nahezu Neuland war, von verschiedenen Seiten zu beleuchten, ist zweifellos eine reizvolle Aufgabe. Sie läßt es aber geraten erscheinen, eine gewisse Zurückhaltung und Beschränkung gegenüber voreiligen Schlußfolgerungen und gewagten Prognosen zu üben. So sind sich die Autoren darüber im klaren, daß das, was jetzt hier vorgelegt wird, einen ersten Anfang mit allen seinen Wagnissen und möglichen Unzulänglichkeiten darstellt. Sie haben es aber dennoch unternommen, bereits jetzt eine erste Bilanz zu ziehen, weil damit nun eine erste Grundlage gegeben ist, von der Anregung und Anstoß ausgehen mag und auf der weiter aufgebaut werden kann.

Mag dieser Bericht in solchem Sinne verstanden sein.

Dem Springer-Verlage, der sich unserem Vorhaben von Anbeginn aufgeschlossen zeigte und der dieses Buch in der wünschenswertesten Form ausstattete, gebührt unser herzlichster Dank.

Gießen, im März 1959

Im Namen der Autoren
H. Anacker

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 1

Die Splenoportographie als röntgenologische Untersuchungsmethode in der Leberdiagnostik
Von HERMANN ANACKER (Mit 12 Abbildungen) 3
Technik der percutanen Splenoportographie 3
1. Voruntersuchung und Vorbereitung des Patienten 3
2. Instrumentarium 4
3. Lagerung des Patienten 4
4. Punktion der Milz 4
5. Druckmessung 6
6. Injektion des Kontrastmittels 6
7. Serienaufnahmen 6
8. Nachsorge 7
9. Reaktionen und Gefahren und deren Verhütung 7
Das normale Splenoportogramm 8
Literatur 28

Lebercirrhose und portale Hypertension im Splenoportogramm Von HERMANN ANACKER (Mit 7 Abbildungen) 15
1. Durchströmungsverlangsamung 16
2. [illegible] 18
3. [illegible] 20
4. [illegible] der 21
5. Veränderungen im Hepatogramm 21
6. Thrombosen 23
Literatur 28

Lebertumoren und Leberabscesse im Splenoportogramm Von JOSEF PÖSCH (Mit 13 Abbildungen) 33
Das normale Hepatogramm 34
Maligne Tumoren 36
1. Die kleinen Solitär- oder Einzelgeschwülste 36
2. Die größeren Solitär- oder Einzelgeschwülste 39
3. Multiple Metastasen 44
Benigne Geschwülste und parasitäre Cysten 49
Leberabscesse 51
Literatur 54

Die Arteriographie der Arteria hepatica Von FRANCESCO MORINO (Mit 16 Abbildungen) 57
Technisches Vorgehen 58
Vor- und Nachteile des Verfahrens 59
Gefahren und Komplikationen 60
Bemerkungen zur Anatomie 62
1. Extrahepatische Abzweigungen der Arteria hepatica 62
2. Intrahepatische Abzweigungen der Arteria hepatica 63

logischen Untersuchungen in den diagnostischen Plan der ubrigen klinischen Leberuntersuchungen eingebaut werden mussen Auch hier gilt daß jeder Befund einer noch so differenzierten Rontgenuntersuchung in der Luft schwebt wenn er nicht im Zusammenhang mit dem klinischen Befund betrachtet wird

Als erfreuliches Fazit laßt sich aber heute bereits feststellen Durch die Einfuhrung der Splenoportographie der Arteriographie der A hepatica der retrograden Lebervenendarstellung und der Isotopenhepatographie hat die ursprungliche auf die Gallenblase und Gallenwege beschrankte Rontgendiagnostik eine Ausweitung erfahren so daß es heute berechtigt erscheint von einer Rontgendiagnostik der Leber zu sprechen

Die Splenoportographie als röntgenologische Untersuchungsmethode in der Leberdiagnostik*

Von

H. Anacker

Die perkutane Splenoportographie, die nach tierexperimentellen Untersuchungen der italienischen Autoren Abeatici und Campi im Jahre 1951 von Léger und von Boulvin et coll. nahezu gleichzeitig erstmalig beim Menschen durchgeführt wurde, stellt einen bedeutenden Fortschritt der röntgenologischen Leberdiagnostik dar. Mit Hilfe der Kontrastmittelanfärbung ist die portale Strombahn der Röntgenuntersuchung zugänglich gemacht, und darüber hinaus ist damit ein Einblick in die Struktur der Leber möglich geworden. Auf diese Weise lassen sich jetzt Art und Sitz der extrahepatischen Strombahnhindernisse erfassen und ihre Folgezustände beobachten. Dadurch kann präoperativ eine Entscheidung über die Möglichkeit und die Art einer Shunt-Operation getroffen werden. Im Vergleich zur intraoperativen Portographie wird bei der percutanen Splenoportographie auch der lienale Schenkel des portalen Kreislaufes erfaßt.

In der Leber können Cirrhosen und primäre oder sekundäre Tumoren erkannt werden. Eine Frühdiagnose der Hepatitis auf der Grundlage des splenoportographischen Bildes hält Wannagat für möglich. Leberabscesse können ebenfalls durch die Splenoportographie erfaßt und zum Zwecke der chirurgischen Therapie lokalisiert werden.

Der Splenoportographie sind wie jeder Untersuchungsmethode Grenzen gesetzt. Diese liegen einmal in der Leistungsfähigkeit der Methode selbst, die ja nur den Gefäßbaum der extra- und intrahepatischen Strombahn sowie auch die Parenchymphase in der Leber und gelegentlich auch die Vv. hepaticae erfaßt. Zum anderen kommt aber bei der Splenoportographie noch ein Gefahrenmoment hinzu, das nicht unberücksichtigt bleiben darf (s. S. 7). Diese Argumente verlangen, daß die Methode nicht überfordert wird und daß bei ihrer Indikation eine besondere Kritik waltet. Wert und Bedeutung der Splenoportographie werden jedoch durch eine derartige Einstellung eher gefördert als beeinträchtigt.

Technik der percutanen Splenoportographie

1. Voruntersuchung und Vorbereitung des Patienten

Eine Splenoportographie darf nur durchgeführt werden, wenn Blutgerinnungszeit und Blutungszeit bei dem Patienten normal sind. Dagegen bedeutet die Senkung des Prothrombinspiegels keine Kontraindikation. Die Prüfung auf eine Jod-Überempfindlichkeit ist selbstverständlich.

* Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. B. Rajewsky zum 65. Geburtstag gewidmet.

4 cm vom Rippenrand entfernt in sagittaler Richtung vor (LÉGER, LEROUX und DE SCOVILLE).

BOURGEON et coll. spritzen unmittelbar vor der Kontrastmittelinjektion 5—10 cm³ physiologische Kochsalzlösung unter Druck in die Milz, um durch eine Zone der Parenchymzerreißung eine bessere Verbindung mit den Milzvenen zu schaffen und um damit bessere Kontrastbilder zu erzielen. Diese Parenchymläsion bleibe immer ohne nennenswerte Folgen, dennoch ist dieses Vorgehen in Anbetracht der vermehrten Gefährdung weniger zu empfehlen.

5. Druckmessung

Vor der Kontrastmittelinjektion kann im Rahmen der Splenoportographie durch die korrekt in der Milz liegende Nadel der portale Druck gemessen werden. Dabei ist der Einfluß der respiratorischen Schwankungen und die Bauchpresse auszuschalten. Der Vorgang der Druckmessung benötigt lediglich einige Minuten Zeit. Trotz der damit verknüpften Gefährdung wird von vielen Autoren nicht auf diese diagnostische Maßnahme verzichtet, da der direkte Nachweis oder Ausschluß einer portalen Hypertension von erheblicher diagnostischer Bedeutung sind.

6. Injektion des Kontrastmittels

Als Kontrastmittel werden heute fast ausschließlich trijodierte Mittel verwandt. Uns hat sich am besten Urographin 76%ig bewährt. Die verwendete Kontrastmittelmenge ist von wesentlicher Bedeutung für eine komplette Auffüllung der portalen Strombahn bzw. ihrer Kollateralen und damit für ein voll auswertbares Bild. Während man früher mit Mengen von 20—30 cm³ auszukommen glaubte, werden heute zwischen 40 und 60 cm³, ja sogar bis zu 70 und 80 cm³ (BOURGEON et coll.) verwandt. Es hat sich gezeigt, daß bei geringen Kontrastmittelmengen entweder nicht sämtliche Kollateralen (bei der portalen Hypertension) oder das intrahepatische Gefäßnetz nicht ausreichend dargestellt werden. Auf diese Weise können Gefäßverschlüsse vorgetäuscht werden (PIETRI und VIDEAU). Nach Untersuchungen von GUILLEMIN und BARRY beträgt das Fassungsvermögen des splenoportalen Systems zwischen 100 und 150 cm³.

Das Kontrastmittel wird unter manuellem Druck so schnell wie möglich injiziert. Zumeist dauert die Injektion 4—6 sec.

7. Serienaufnahmen

Wie bei jeder Angiographie ist die Anfertigung einer Serie von Aufnahmen [illegible] auszuschalten. Zumeist genügt bei der Splenoportographie eine Serie von [illegible] Bildern. Ausgiebiger, aber auch wesentlich kostspieliger orientiert die Untersuchung in zwei Ebenen mit dem Elema Gerät (BERGSTRAND und EKMAN). Die Wahl des Zeitpunktes der einzelnen Aufnahmen richtet sich nach der Kreislaufgeschwindigkeit des normalen (s. S. 12ff.) oder krankhaft veränderten portalen Stromes (s. S. 16ff.). Ist keine Kreislaufbehinderung zu erwarten, so empfiehlt sich die Angabe von BOURGEON et coll.: 1. Aufnahme 2 sec p. i., 2. Aufnahme 5 sec p. i., 3. Aufnahme 10 sec p. i., 4. Aufnahme 20 sec p. i., 5. Aufnahme 35 sec p. i., 6. Aufnahme 45 sec p. i. Bei Vorliegen eines extra- oder intrahepatischen Blockes werden die Aufnahmezeiten entsprechend protrahiert.

Zur exakten Erfassung des Zeitpunktes, zu dem die einzelnen Aufnahmen angefertigt werden, haben wir eine Röntgen-Stoppuhr angegeben, deren Zifferblatt und Zeiger einen Röntgenschatten geben. Sie wird in das Untersuchungsfeld gelegt und bei Injektionsbeginn in Tätigkeit gesetzt. Dadurch, daß sie bei jeder Aufnahme mitphotographiert wird, kann auf jedem Bild der genaue Aufnahmezeitpunkt abgelesen und so die Durchströmungsgeschwindigkeit berechnet werden.

8. Nachsorge

Nach der Untersuchung soll der Patient 3—4 Std. auf der linken Seite liegen, um durch eine Kompression der Milz eine Nachblutung zu vermeiden (BERGSTRAND und EKMAN). Während der nächsten 24 Std. ist der Patient in sorgfältiger Beobachtung zu halten, insbesondere sind Puls und Blutdruck laufend zu kontrollieren. Wegen der Möglichkeit einer sekundären Milzruptur ist die weitere klinische Beobachtung auf mindestens 7 Tage auszudehnen. Aus diesen Gründen verbietet sich die ambulante Durchführung einer Splenoportographie von selbst.

9. Reaktionen und Gefahren und deren Verhütung

Auf die forcierte Injektion des Kontrastmittels reagiert die Milz mit einer kräftigen Kontraktion (WANNAGAT, LEROUX und DE SCOVILLE). Diese verhindert eine vollständige Kontrastauffüllung der Milz, wie sie postmortal zu beobachten ist (SCHOENMACKERS und VIETEN, DOEHNER et coll.). Bei richtiger intralienaler Injektion werden von den Patienten gelegentlich Hitzegefühl und Übelkeit angegeben, bisweilen kommt es auch zum Erbrechen. Bei extralienaler Kontrastmittelinjektion in die freie Bauchhöhle oder in die Nachbarorgane treten Schmerzen auf, die bis zu 2 Tagen anhalten können. Ernstere Komplikationen werden jedoch durch die extralienale Injektion nicht verursacht. Die Schmerzen gehen auf Ruhe und Verordnung eines Eisbeutels zurück.

Die wichtigste Komplikation ist die Gefahr der Nachblutung aus der Milzpunktionsstelle. In der Literatur sind bisher von 31 Autoren bzw. Autorengruppen insgesamt 2016 Splenoportographien mitgeteilt worden (die wirkliche Anzahl der Untersuchungen liegt wesentlich höher, da viele Autoren keine Zahlenangaben gemacht haben). Über Milzblutungen wird dabei von 24 Autoren berichtet. Bei der der Splenoportographie folgenden Operation fanden sich Blutmengen zwischen 50 und 200 cm³, einmal sogar etwa 1500 cm³ (REYNOLDS). Fünfmal mußte wegen unstillbarer Blutung die Splenektomie durchgeführt werden (LICIFY et coll., WALKER et coll., EVANS et coll., PATTISON, eigene Beobachtung). In 3 Fällen trat 3—17 Tage nach der Untersuchung eine Milzruptur auf, die ebenfalls die sofortige Splenektomie nach sich zog (BONTE et coll., FONTAINE et coll., HERMETO). Viermal kam es nach Milzruptur zum letalen Ausgang (PATRASSI, RUDOLPH, SCHOLZ et coll., eigene Beobachtung). Die Hauptursache der Nachblutung liegt in der Vergrößerung der Punktionsstelle infolge der Atemexkursionen. Die Punktionsnadel ist bei der Punkt on durch die Rippen im Intercostalraum fixiert, während ihre in der Milz liegende Spitze durch die Atmung bewegt wird. Dadurch kann aus der punktförmigen Punktionsstelle ein Schlitz entstehen, der nicht mehr durch Coagula geschlossen werden kann. Es muß daher das Bestreben sein, entweder die Atemexkursionen auszuschalten oder die Blutung in Kontrolle

zu bringen Die Ausschaltung der Atemexkursionen während der Punktion und die möglichst flache Atmung während der übrigen Untersuchung ist am besten durch die Intratrachealnarkose mit kurzfristigem Atemstillstand möglich Eine zusätzliche Sicherung besteht darin nur bei solchen Patienten eine Splenoportographie durchzuführen bei denen jederzeit eine Splenektomie durchgeführt werden kann (FIGLEY et coll) Am sichersten scheint die Gefahr gebannt zu sein wenn die Splenoportographie nur unmittelbar vor der geplanten Operation durchgeführt wird (SCHOLZ et coll) WANNAGAT empfiehlt anstatt im Intercostalraum, unterhalb des Rippenbogens einzustechen Er führt die gesamte Untersuchung unter laparoskopischer Beobachtung durch und läßt beim Herausziehen der Nadel die Nadelspitze noch etwa 1 cm in der Milz und zwar so lange bis die Blutgerinnungszeit überschritten ist Größere Nachblutungen werden durch Elektro Coagulation beherrscht

So wichtig die gebührende Einschätzung des Gefahrenmomentes bei der Splenoportographie auch ist, es kann heute auf diese neue Untersuchungsmethode nicht mehr verzichtet werden Die Splenoportographie hat entscheidend dazu beigetragen ein bisher der Röntgenuntersuchung unzugängliches Organ nämlich die Leber und darüber hinaus die Nachbarschaft der portalen Strombahn der Röntgendiagnostik zu erschließen In der kritischen Abschätzung zwischen Gefahr und Nutzen halten wir es für einen gangbaren Weg nur solche Patienten der Splenoportographie zuzuführen die jederzeit operativ kontrolliert werden können

Das normale Splenoportogramm

Über die *normale Anatomie* der Venen des portalen Kreislaufes informiert am schnellsten eine bildliche Darstellung In Abb 2 ist der Verlauf der V lienalis der V portae und ihrer größten Zuflußvenen der Vv mesenterica cranialis und caudalis sowie der V coronaria gastrica dargestellt Nach den Untersuchungen von DOEHNER et coll setzt sich die V lienalis aus 2—4 aus der Milz kommenden Ästen zusammen Ihre hauptsächlich vorkommenden Verlaufformen zeigt Abb 3 Danach kann die Milzvene gestreckt einfach oder mehrfach nach unten oder oben gekrümmt verlaufen Die Kenntnis dieses gekrümmten Verlaufes als normale Variante ist wichtig *bei der Beurteilung* von Splenoportogrammen die wegen des Verdachtes auf einen raumverdrängenden Prozeß angefertigt werden Ein gekrümmter Verlauf ist also nicht ohne weiteres als Symptom eines verdrängenden Tumors zu werten Die Einmündung der V lienalis in die V portae *erfolgt nach* DOEHNER *et coll* in 40 von 50 Fällen unter einem Winkel zwischen 90 und 140° (Tripod type) in 5 von 50 Fällen unter einem

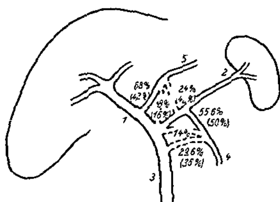


Abb 2 Schema der normalen Pfortaderstrombahn mit Variationen der Einmündung von V coronaria gastrica und V mesenterica caudalis 1 V portae 2 V lienalis, 3 V mesenterica cranialis 4 V mesenterica caudalis 5 V coronaria gastrica

Winkel zwischen 140 und 180° (T type) und in 5 von 50 Fällen unter einem Winkel um 90° (Y type) (Abb. 4, 5 und 6). Diese letztere Variante ist bei der Beurteilung einer Lebercirrhose von Bedeutung, da bei der Lebercirrhose eine

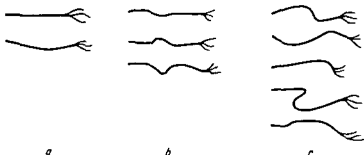


Abb. 3a—c. Verlaufsformen der V. lienalis (nach Rousselot et coll.). a gestreckt, b leicht gewunden, c stark gewunden

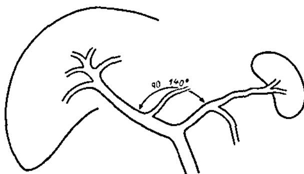


Abb. 4. Dreifuß-Typ (nach DOEHNER)

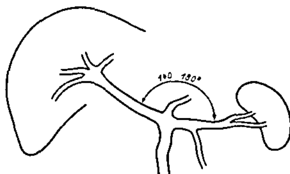


Abb. 5. T-Typ (nach DOEHNER)

Verkleinerung des portovertebralen Winkels und damit auch des portolienalen Winkels zu beobachten ist (s. S. 20). Der T-Typ kommt hauptsächlich beim Pykniker, der Y-Typ hauptsächlich beim Astheniker vor.

Die Einmundung der V mesenterica caudalis erfolgt in 55 6 % (Gilfillan) bzw in 50 % (Doehner et coll) in die V lienalis in 14 8 % bzw in 14 % mundet sie im Winkel zwischen V lienalis und V mesenterica cranialis In 29 6 % bzw in 36 % mundet sie in die V mesenterica cranialis Die V coronaria gastrica mundet in 68 % (Gilfillan) bzw in 42 % (Doehner) in die V portae In 8 % bzw in 16 % mundet sie im Winkel zwischen V lienalis und V portae In 24 % bzw in 42 % mundet sie in die V lienalis (Abb 2)

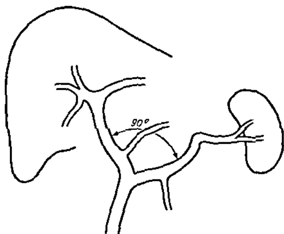


Abb 6 V Typ (nach Doehner)

Über das Kaliber der einzelnen Venen finden sich bei Doehner et coll exakte Angaben (Tabelle) Die Werte die in vivo gefunden wurden sind wegen des Gefaßtonus kleiner als die postmortal gefundenen Werte

Die intrahepatischen Pfortaderaste ihr Verlauf und ihre Ursprungsvarianten sind von Couinaud und nach ihm von Bourgeon et coll studiert worden In Abb 7 ist ein schematischer Normalfall wiedergegeben Die V portae teilt sich in einen linken und rechten Hauptast den Ramus principalis dexter und sinister Vom rechten Hauptast entspringen die Rr centrales die nach kranial und caudal verlaufen und die Rr paramediani dext die ebenfalls nach kranial und caudal jedoch weiter medial verlaufen Der rechte Pfortaderhauptast gabelt sich endstandig in den Ramus lateralis superior und inferior dexter Der linke Pfortaderhauptast beschreibt einen engen nach kranial und links konvexen Bogen und kommt dicht unter die Oberflache der Leber zu liegen Nach medial gibt er nach oben und unten die Rr paramediani sin ab von denen der nach caudal verlaufende Ast den Lobus quadratus und das Gallenblasenbett versorgt Nach lateral gehen vom linken Pfortaderhauptast der Ramus lateralis superior und inferior sinister ab

Tabelle

Gefaße	hepatodistal mm	hepatoproximal mm
V portae	18 0 (15 5—21 0)	15 0 (11 0—21 0)
V lienalis	9 5 (7 0—11 0)	13 0 (11 0—16 0)
R princ dext V portae	16 0 (12 0—21 5)	
R princ sin V portae	11 0 (5 5—15 0)	

In 19 von 103 Fallen fanden Bourgeon et coll den sog vertikalen Typ der intrahepatischen Pfortaderastverteilung der hauptsachlich bei Asthenikern vorkommt (Abb 8) Sein wesentliches Merkmal ist eine Trifurkation des rechten Pfortaderhauptastes in die Rr centrales laterales und paramediani

In 9 von 103 Fallen lag nach Bourgeon ein horizontaler Typ , der hauptsachlich bei Pyknikern vorkommt vor Die Leber ist mehr horizontal ausgebreitet

Von den intrahepatischen Ästen sind die caudal verlaufenden verkürzt, die beiden Pfortaderhauptäste verlaufen am caudalen Leberrand (Abb. 9).

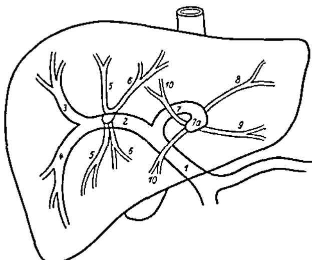


Abb. 7. Schema der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach COUINAUD-BOURGEON). 1 V. portae. 2 R. principalis dexter V. portae. 3 R. lateralis superior dexter. 4 R. lateralis inferior dexter. 5 R. centralis. 6 R. paramedianus dexter. 7 R. principalis sinister V. portae. 8 R. lateralis superior sinister. 9 R. lateralis inferior sinister. 10 R. paramedianus sinister

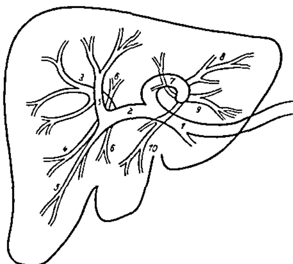


Abb. 8. Vertikaler Typ der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach COUINAUD-BOURGEON)

In 8 von 103 Fällen fanden BOURGEON et coll. eine Trifurkation der V. portae. Zwischen dem rechten und linken Pfortaderhauptast entsprang der fast gleich starke Ramus centralis, der die Rr. paramediani abgibt (Abb. 10).

Ein normales *Splenoportogramm in den verschiedenen* Phasen zeigen Abb 11a und b und 12 Auffallig ist daß der linke Pfortaderhauptast sich häufig weniger gut darstellt als der rechte, und zwar wahrscheinlich weil das Kontrastmittel auf Grund seines spezifischen Gewichtes bevorzugt in den mehr nach dorsal verlaufenden rechten Hauptast fließt *Dementsprechend erhalt man bei Bauchlage des* Patienten haufiger eine Fullung des linken Hauptastes An der Einmundungsstelle der V lienalis in die V *portae* ist eine streifenformige Kontrastverdunnung zu beobachten Sie kommt nach Kemp Harper durch den Zufluß des nicht kontrastierten Blutes aus der V mesenterica cranialis zustande und wird als Stromlinienphanomen bezeichnet Sie kann leicht zu einer Verwechslung mit einem intraluminaren Thrombus fuhren zumal auch die Thrombosen bevorzugt an den Einmundungsstellen anzutreffen sind

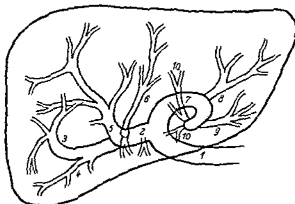


Abb 9 Horizontaler Typ der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach Couinaud Bourgeon)

Von besonderer Bedeutung ist die Geschwindigkeit des kontrastierten Blutstromes Pathalogische Veranderungen der portalen Kreislaufzeiten zumeist

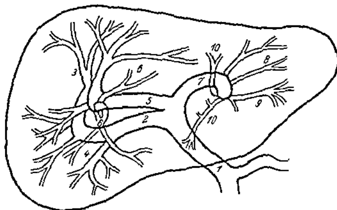


Abb 10 Trifurkation der intrahepatischen Pfortaderverzweigung (nach Couinaud Bourgeon)

Verzögerungen lassen wichtige Ruckschlusse auf ein Strombahnhindernis zu Die Kreislaufgeschwindigkeiten im Splenoportogramm wurden erstmalig von Abeatici et coll 1952 gemessen

Nach Bergstrand und Ekman lassen sich vier verschiedene Meßstrecken unterscheiden

1 Die von der Kontrastmittelspitze zuruckgelegte Strecke gemessen in cm sec an zwei aufeinander *folgenden Aufnahmen* Infolge der Unscharfe der Kontrast

mittelspitze entsteht eine Fehlergrenze von ± 2 cm. Normalerweise beträgt die Geschwindigkeit des portalen Stromes 15—25 cm/sec (GVOZDANOVICZ).



Abb. 11a



Abb. 11b

Abb. 11a u. b. Normales Splenoportogramm. a) 5 sec p. i. canaliculare-venöse Phase b) 15 sec p. i. Parenchymphase [illegible]

2. Vom Injektionsbeginn bis zum Zeitpunkt, in dem das Kontrastmittel die *Bifurkation der V. portae* erreicht hat — Milz-Leberhilus-Zeit. Sie beträgt normalerweise 1—2 sec (ABEATICI und CAMPI).

3. Vom Injektionsbeginn bis zum Zeitpunkt der Füllung der kleinsten intrahepatischen Pfortaderäste — Milz-Leber-Zeit. Sie beträgt normalerweise etwa 3—4 sec (ABEATICI und CAMPI).



Abb. 1c. Normales Splenoportogramm (6 sec p. i.) mit streamline-effect in der V. portae

4. Vom Injektionsende bis zu dem Zeitpunkt, in dem die intrahepatischen Äste nicht mehr zu unterscheiden sind = emptying time. Sie beträgt normalerweise 3—5 sec (ABEATICI und CAMPI).

Das bedeutet, daß ein vollständiges Portogramm um die 5. Sekunde vorliegt (LEROUX und DE SCOVILLE). Beim Durchtritt des Kontrastmittels durch das Leberparenchym färbt sich die Leber diffus mit Kontrastmittel an (Parenchymphase, Hepatogramm). Diese Phase wird um *die 10. Sekunde p. i. erreicht (LEROUX* und DE SCOVILLE). Zu Beginn dieser Phase ist die Kontrastierung der Leber noch fleckig, sie ähnelt in diesem Zustand dem pathologischen Hepatogramm bei cholostatischer Cirrhose und bei multiplen kleinknotigen Lebermetastasen. Im weiteren Verlauf wird die Kontrastierung der normalen Leber homogen. In der folgenden Phase, etwa 15—20 sec p. i., erscheinen die Vv. hepaticae (BERGSTRAND und EKMAN), ihre Füllung ist jedoch häufig nur auf guten und stark kontrastmittelgefüllten Bildern zu erkennen.

Literatur (siehe Seite 28).

Lebercirrhose und portale Hypertension im Splenoportogramm*

Von

H. Anacker

Die Lebercirrhose, bisher nur klinisch, hauptsächlich an Hand der Leberfunktionsproben diagnostizierbar, ist jetzt durch die Splenoportographie auch röntgenologisch feststellbar geworden. Mit einigen anderen Erkrankungen hat sie ein wichtiges Symptom, die portale Hypertension, gemeinsam (Tabelle). Die praktisch wichtigste Unterscheidung, ob die Hypertension durch einen intra- oder extrahepatisch gelegenen Block bedingt ist, ist aber gerade an Hand des Splenoportogrammes besonders gut möglich. Wir konnten auch in einzelnen Fällen beobachten, daß die Probeexcision aus der Leber während der Laparoskopie keinen Befund ergab, während das Splenoportogramm die Diagnose einer Lebercirrhose eindeutig zu stellen erlaubte.

Tabelle. *Ursachen der portalen Hypertension*

- A. Intrahepatisch
  - 1. Lebercirrhose
  - 2. Lebertumoren
- B. Prähepatisch
  - 1. Thrombosen der V. lienalis und der V. portae
  - 2. Tumoren und Entzündungen des Pankreas
  - 3. Tumoren des Antrum ventriculi
  - 4. vergrößerte Lymphknoten (Metastasen, Tuberkulose, Lymphogranulomatose)
  - 5. kongenitale Atresie der V. portae
  - 6. funktionelle, reflektorische Einengungen des portalen Systems
- C. Posthepatisch
  - 1. Pick-Chiari-Syndrom
  - 2. Dekompensation des Herzens

Um die Veränderungen, die im Splenoportogramm bei der Lebercirrhose zu beobachten sind, besser zu verstehen, erscheint eine kurze Orientierung über die pathologisch-anatomischen Vorgänge bei der Lebercirrhose, soweit sie das portale Gefäßnetz betreffen, zweckmäßig.

Bei der häufigsten Cirrhoseform, der Laennecschen Cirrhose, ist das vorherrschende Geschehen ein erheblicher Untergang von Lebergewebe zugleich mit einer starken interstitiellen Bindegewebsentwicklung. Letztere beginnt als Wucherung des Bindegewebes mit lymphocytärer Infiltration um die Pfortaderäste. Dieses erste Stadium, bei dem die Granulationsgewebsbildung überwiegt, wird auch als hypertrophisches Stadium bezeichnet. Im weiteren Verlauf verwandelt sich das Granulationsgewebe in ein schrumpfendes Narbengewebe. In

* Herrn Prof. Dr., Dr. h.c., Dr. h.c. B. Rajewsky zum 65. Geburtstag gewidmet.

3 Verkleinerung des portovertebralen Winkels

Der portovertebrale Winkel betragt normalerweise 40—55° (Lebon et coll) Infolge der Atrophie des Leberparenchyms verlagert sich der Leberhilus nach



Abb 14a u b 30j l iger Mann In der Vorges l ic] te Malaria Jetzt Oeso]hagusvaricen Splenoportogramm a) 6 sec p i



b) 20 sec p i parallel

Starke E ne tebraler Wi ße Kartoffel

n V portae (4a), V portae n Leberlappens (4b) g atrophisch

medial und die V. portae nimmt einen mehr vertikal gerichteten Verlauf ein. Dadurch wird der Winkel, den die V. portae mit der Wirbelsäule bildet, verkleinert. Ist die Atrophie nur auf einen Leberlappen beschränkt, so verhält sich der portovertebrale Winkel verschieden, je nachdem, welcher Lappen betroffen ist. Ist der linke Lappen atrophisch, so ist der Winkel ganz besonders stark verkleinert. Bei einer unserer derartigen Beobachtungen verlief die V. portae parallel zur Wirbelsäule, der portovertebrale Winkel war aufgehoben (Abb. 14a und b). Umgekehrt kann die Atrophie des rechten Leberlappens bei Hypertrophie des linken Leber-

Abb. 15. 56jähr. Mann. Früher W[illegible] Fieber. D[illegible] Ösophag[illegible] Splenoportogramm [illegible] Empty[illegible] Winkel [illegible] 45° [illegible] Operation: Linke Leber [illegible] Lebercirrhose

lappens einen portalen Verlaufswinkel hervorrufen, der an der unteren Grenze der Norm liegt (Abb. 15). Bei der Bewertung des portovertebralen Winkels ist aber auch zu berücksichtigen, daß in 10% der Fälle eine anatomische Variante vorkommt, bei der der lienoportale Winkel unter 90° (s. S. 10) und damit der portovertebrale Winkel um 45° beträgt.

4. Rechtsverlagerung der lienoportalen Einmündung und Kranialverlagerung der Bifurkation der V. portae

Durch den gleichen Vorgang der Schrumpfung und Verkleinerung des Lebervolumens wird die V. portae und mit ihr die V. lienalis nach rechts verzogen. Die Einmündung der V. lienalis in die V. portae erfolgt bis zu 2 cm rechts paravertebral (Abb. 13), die V. portae wird nach kranial verlagert. Beide Befunde sind nicht konstant anzutreffen.

b) Veränderungen im Hepatogramm

Der deutlichste Befund einer atrophischen Lebercirrhose ist der verkleinerte Leberschatten während der Parenchymphase (Abb. 16b). Gelegentlich ist die

hochdruckes Umgekehrt werden auch die Veranderungen in der Leber dadurch ungunstig beeinflußt Das Splenoportogramm *wird bei thrombotischem* Verschluß vollig von der Symptomatik des extrahepatischen Hindernisses (s w u) beherrscht (Abb 17) Die praoperative Diagnose eines Thrombus in der V lienalis oder in der V portae an Hand des Splenoportogrammes ist von besonderer Bedeutung da es bei einem operativen Eingriff zu einem Fortschreiten und



Abb 18a u b 37jahrige Frau Fruher Typhus jetzt blutende Oesophagusvaricen Splenoportogramm s 9 se p l

Anwachsen des Thrombus mit vollstandiger Blockierung der V portae und mit folgendem Coma hepaticum kommen kann (Berchtold)

Auch intrahepatische Pfortaderaste konnen von einer Thrombose befallen und verschlossen sein Klinisch kann selbst dieses isolierte Wegehindernis eine generalisierte portale Hypertension verursachen (Auer et coll) *Im Splenoportogramm* ist ein solcher Verschluß schwer vom Gefaßbild bei einer hochgradigen einseitigen Lappenatrophie zu unterscheiden (Abb 14)

Von den prahepatischen Strombahnhindernissen sind die *Thrombosen in der V lienalis und in der V portae* die wichtigsten Wahrend die ubrigen Hindernisse (vgl Tab) bei meist nur geringer Einengung der Strombahn eine zwar meßbare

aber klinisch nicht in Erscheinung tretende portale Hypertension verursachen. steht bei den Milz- und Pfortaderthrombosen der Pfortaderhochdruck ganz im Vordergrund des klinischen Bildes.

Im Splenoportogramm lassen sich wandständige Thromben, die das Gefäßlumen nur teilweise verlegen, von kompletten Ausgußthromben unterscheiden. Der wandständige Thrombus ist schwierig von dem „streamline effect" des



Abb. 14b. 15 sec p. i. Keine Darstellung der V. lienalis. Varicösen Venenkonglomerat ... des Magens, das das Schleimhautrelief des Magens nachzeichnet ... Operation: Angiomartiges Venengeflecht in der Umgebung des Magens. Intraoperativ ... Keine Lebercirrhose

Zustroms unkontrastierten Blutes aus einem anderen Gefäß zu trennen (Abb. 10 und 12). Liegt keine portale Hypertension vor, so spricht das für einen Stromlinieneffekt. Liegt aber eine portale Hypertension vor, so kann es sich um eine Thrombose oder um eine Lebercirrhose mit einem Stromlinieneffekt handeln. Eine sichere Entscheidung ist dann nicht möglich. Beide zeigen sich als eine *bandförmige* Kontrastverminderung, die sowohl wandständig als auch zentral liegen kann. Bei der Thrombose kann das Aufhellungsband breiter sein und auch an Stellen anzutreffen sein, an denen normalerweise keine Zuflußvenen zu erwarten sind. Dagegen kommt ein schlierenförmiges Aussehen mit mehreren linearen Kontrastverdichtungen bei beiden vor.

Liegt die Thrombose distal der Einmündung der V. coronaria in die V. portae, so wird von allen Kollateralbahnen wie bei der Lebercirrhose die V. coronaria gastrica bevorzugt benutzt. Sie kann dabei eine erhebliche Kaliberzunahme erfahren (Abb. 17). Von ihr aus füllen sich die Oesophagusvaricen und die paraoesophagealen Venen. Letztere stellen sich auf den Kontrastbildern häufiger und deutlicher als die Oesophagusvaricen dar. Sie können ein solches Ausmaß erreichen und ein so dickes Gefäßknäuel bilden, daß sie an der Speiserohrenwand eine tiefe Eindellung verursachen (Abb. 19a und b). Der Nachweis von Oesophagusvaricen gelingt durch die Bariumbreipassage weniger konstant als durch die Splenoportographie (BERGSTRAND und EKMAN, DELAY und CANDARDJIS, eigene Erfahrungen). Seltener als die V. coronaria gastrica und in absteigender Häufigkeit werden die Vv. gastricae breves, die V. mesenterica caudalis und die V. mesenterica cranialis zum Kollateralkreislauf benutzt (BERGSTRAND und EKMAN, ROUSSELOT et coll.). Relativ häufig haben wir eine Füllung von paraportalen Kollateralvenen beobachtet.

Ein auffälliges Symptom, unter dem sich eine später durch Sektion nachgewiesene Thrombose zeigte, haben wir bei einem Fall mit gleichzeitiger Lebercirrhose beobachtet. Das Kontrastmittel stagnierte während der gesamten Dauer der Untersuchung über 21 sec in demjenigen Abschnitt der V. mesenterica cranialis, der von der Thrombose ausgefüllt war. Der konische, nach distal gerichtete Rand des Thrombus deckte sich dabei völlig mit dem konisch zulaufenden Ende der Kontrastfüllung in der V. mesenterica cranialis. Dieser Kontrastmittelrand behielt während der ganzen Untersuchung unverändert seine Form bei (*Abb. 16a und b*). *Als Erklärung für dieses Bild möchten wir annehmen, daß* der Thrombus den Anstrom des ungefärbten Blutes aus der Peripherie verhinderte und so eine formgleiche Auffüllung mit Kontrastmittel in dem mit einem Thrombus versehenen Gefäßabschnitt ermöglicht hat.

So sicher die Füllung von Kollateralen als Zeichen einer portalen Hypertension *zu verwerten ist, so wenig besteht jedoch eine* Korrelation zwischen der Ausdehnung der Kollateralen und Oesophagusvaricen einerseits und der Höhe der portalen Hypertension andererseits (BERGSTRAND und EKMAN).

Während bei der Thrombose das Hindernis zwar mehr oder weniger ausgedehnt, aber zumeist solitär ist, findet man bei den übrigen prähepatisch liegenden Ursachen der portalen Hypertension auch multiple Einengungen und Verschlüsse. Die Einengung der V. lienalis und der V. portae kann durch Druck oder

s des Magens

verschiedene

engung durch

bose entwik

keln, die sodann für die Gefäßsituation bestimmend wird.

Literatur

ABEATICI, S., e L. CAMPI: Visualizzazione radiologica della porta per via splenica. Minerva med. (Torino) 92, 593 (1951).

— e R. FERRERO: Sulle curve di propagazione del circolo splenoportale. Minerva chir. (Torino) 7, 886 (1952).

ANACKER H Leistungsfähigkeit und Grenzen der perkutanen Splenoportographie Deutscher Röntgenkongreß Berlin 1956
— K DREWES u C LINKEN Leistungsfähigkeit und Grenzen der perkutanen Splenoportographie Fortschr Röntgenstr 86 411 (1957)
ANGELI A F NAPOLEONE e C SPANU La splenoportografia nella diagnostica della cirrosi epatica Rad med (Torino) 42 1 (1956)
AURIG G H J SENF W KOTHE u O S ... Zur Kontrastdarstellung des Pfortaderkreislaufs nach percutaner transliemaler Milzpunktion Fortschr Röntgenstr 84 1 (1954)
BERGHOLD R Persönliche Mitteilung
BERGSTRAND J Studies on percutaneous lenoportal venography Lund Hakan Ohlssons Boktryckeri 1957
— and C A EKMAN Percutaneous lienoportal venography Acta radiol (Stockh) 43 3 (1955)
— — Portal circulation in portal hypertension Acta radiol (Stockh) 47 1 (19)
— — Lienoportal venography in the study of portal circulation in the dog Acta radiol (Stockh) 47 2 (1957)
— — Percutaneous lienoportal venography Acta radiol (Stockh) 47 2 0 (1957)
BÉTOULIÈRES P M PELISSIER R COLIN A BERTRAND et L BETTAD Cirrhose de Cruveilhier Baumgarten Exploration phlébographique J Radiol Électrol 38 2 3 (1956)
BLANTE F J A S WEISNER ER and C LINVELLE An evaluation of portal venography performed by intrasplenic injection of contrast material (splenography) Radiology 66 1 (1954)
BOTET J F Ann Med (Med) 4 97 (1956)
BOULVIN R M CHEVALIER F CALLENS und M NAGEL La portographie par voie splénique transpariétale (note préliminaire) Acta chir belg 50 74 (1951)
BOURGEON R H PIETRI R DUMAZER J J FANTIN et D CATALANO Etude de la splénoportographie normale Technique et aspects normaux Ann Chir plast 11 537 (1957)
— M CUNTZ et J VILLAT La splénoportographie dans les obstacles extrahépatiques Sem Hôp Paris 34 1469 (1958)
CALABRESI P and W H ABELMANN Porto caval and portopulmonary anastomoses in Laennec's cirrhosis and in heart failure J clin Invest 36 1257 (1957)
CARLIER J A LABAYE et J SCHWARZMANN Vénographies portales Sem Hôp Paris 28 3 (1952)
CATALANO D A CHARLIER et A RUGGIERO Acta radiol (Stockh) 43 28 (1955) Amer J Roentgenol 3 971 (1955)
CHINAUD F Etude de la veine porte. Contrôle hépatique Presse méd 61 1434 (1953)
COOPER D R J C BROWN C H H STONE III and L K FREUNDEN Splenoportography Ann Surg 138 8 (1953)
CRIMER C H and B M DICK Streamline phenomena in the portal vein and the selective distribution of portal blood in the liver Arch Surg 17 408 (1928)
DANIEL P M M L PRICHARD and J F REYNELL The portal circulation in experimental cirrhosis of the liver J Path Bact 61 53 (1949)
DEHNER C A F F ... ZIKA C HOFFMANN and L M LOUSSFLOT The portal vein in ...
...
and splenoportography Firm Med (Istanbul) 7 74 (1956)
FUCHS ... A H CHARAF M RAGAB M NABAWY MANI ... CALERUN und NEJAT HASCI ... Venography splenoportal chez la nourrisson et l'enfant J Pediat 46 506 (1955)
EVANS J A and W D O'SULLIVAN Percutaneous splenoportal venography Amer J Roentgenol 77 312 (1957)
FAURE C J AUVERT et F CLY La splénoportographie transpariétale appliquée aux hypertensions portales de l'enfant J Radiol Electrol 35 778 (1954)

FEDERICO R DEL e G GIANNARDI La nostra esperienza in tema di spleno portografia Nunt radiol (Firenze) 21 946 (1955)

FERNSTROM J Portografi und perkutan inläggning av kateter in mjalken Nord Med 54 1580 (1955), zit nach BERGSTRAND u EKMAN

FIGLEY M M W J FRY J E OREBAUGH and H M POLLARD Precutaneous splenoportography Gastroenterology 28 153 (1955)

FISCHER H W Colloidal stannic oxide Radiology 4 488 (1957)

FONTAINE R C BOLLACK et E WOLF Rupture secondaire de la rate apres spleoporto graphie Presse méd 1956 1198

GAMBA A F DE BERNARDIS e M MAGRINI Sull accertamento preoperatorio di lesoni epatiche di interesse chirurgico mediante portografia per via splenica Acta chir ital II 359 (1955)

GILFILLAN R S Anatomie study of the portal vene and its main branches Arch Surg 61 449 (1950)

GUILLEMIN H et P BARBY Documents anatomiques concernant les vaisseaux et les canaux biliaires intrahepatiques Lyon Chir 50 813 (1955)

GVOZDANOVIC V E HAUPTMANN E NAJMAN and B OBERHOFER Percutaneous splenc venography Acta radiol (Stockh) 40 17 (1953)

HAUPTMANN E u V GVOZDANOVIC Wien med Wschr 104 1011 (1954)

— — A study of the lienoportal circulation using rapid serial roentgenography C R [illegible] Congr internat d Angeiol 1956 633

HEITZMANN E R jr and L G RIGLER Percutaneous trans splenic portal venography Applications and hazards Calif Med 86 229 (1957)

HERMETO JR S Accidente no esplenoportographie rutura sub capsular do baco e grande hematoma da loja esplenica 9 Congrès internat du collège internationale de chirugiens Sao Paulo April 1954 zit nach LÉGER L

HUNT A H An investigation of the pressures and speeds in the portal circulation [illegible]

KELTY R H A H BAGGENSTOSS and H R BUTT The relation of the regenerated liver nodule to vascular bed in cirrhosis Gastroenterology 15 289 (1950)

[illegible]

LEGER L Phlebographie portale par injection splenique intraparenchymateuse Mem Acad Chir 77 712 (1951)

— La mesure de la pression portale par ponction trans splénique Presse méd 62 910 (1954)

— Splenoportographie Paris Masson & Cie 1955

— Intéret pratique de la splénoportographie J int Coll Surg 26 755 (1956)

— L inversion du courant portal Les fausses images d obstacle a la circulation sur le tronc porte Presse méd 64 1189 (1956)

— L GALLY N ARVAY J OUDOT et J AUVERT La portographie Téchnique Etude experimentale anatomique et clinique Presse med 59 410 (1951)

LEGO R L exploration du système porte par la splenoportographie et la manométrie [illegible]

[illegible] s de cas interes [illegible]

[illegible] belge radiol 37 [illegible] 89 (1954)

— Contribution a la splenoportographie transpariétale étude de l hépatogramme Acta gastro enterol belg 10 697 (1956)

LEWITAN A A K BOGDANOVICS M LANGSAM and M C GOLDNER Splenic venography and splenic arteriography their use for visualization of liver and spleen and their application for the diagnosis of pancreatic lesions Amer J Dig Dis ** * (1955)
MANCUS M Anatomia e tecnica chirurgica delle exeresi tipica lobare e segmentaria del settore del fegato P l Inco Seg el r 64 1° (19)
MENEGAUX J C La place de la splenoportographie dans le diagnostic des hémorragies digestives J Chir (Brux) 3 311 (1957)
MIKKELSEN W P and A C LATTIMORE Splenoportography in portal hypertension Its value in selecting the operative procedure of choice Calif Med 86 93 (1)
MONTANARI C A Arch ital anat embriol 58 Suppl 1 (1 3)
MOYSON F et A DE SCOVILLE Diagnostic et traitement des hémorragies digestives a p s Acta chir belg Suppl 1 (19)
NAKAYAMA K Chirurg 26 97 (195)
NEY H R Rontgenologischer Nachweis portocavaler und intravenöser Nebenschlüsse in der Leber Acta radiol (Stockh) 49 7 (1 8)
NGUYEN TRINH C A K SCHMAUSS NGUYEN VAN KHE T NICOLAS Die Bedeutung der Splenoportographie für die Diagnostik und die Kontrolle des Heilerfolgs der Lebercirrhose Fortschr Röntgenstr 89 1 13 (19 8)
O SULLIVAN W D and J A EVANS Splenoportal venography Surgery 101 93 (1)
PATRASSI G Importanza e limiti della splenoportografia Acta Med Patavina 11 1 3 (19 4) Milzsymposion Innsbruck September 19 4
PIETRI H et M CUNTZ Arch Mal Appar dig 44 8 (19 5) ref Zbl Rad 1 50 19 (19 6)
et J VIDEAU Une splenoportographie nouvelle manière pour l'exploration des foies scléreux Rev int Hépat 5 9 (19)
POPPER H H ELIAS and D E PETTY Vascular pattern of the cirrhotic liver Amer J clin Path 2* 717 (19)
REYNOLDS T B W MIKKELSEN and A C REDEKER Splenic hemorrhage following percutaneous splenoportography J Amer med Ass 158 4 8 (19)
POLSFUT L M F F T Z KA and C A DOERNER Portography in portal hypertension Surg clin N Amer 36 1 (19)
— — — Portal venography via the portal and percutaneous splenic routes Anatomic and Clinical Studies Surgery 31 C (19 3)
SASSONE C Lo studio radiologico del vaso portale La splenoportografia per via transparietale nel bambino Minerva pediat (Torino) 5 3 (19 3)
SCHOENMAKERS J Atlas postmortaler Angiogramme Stuttgart Georg Thieme 19 4
u H VIETEN Portovasale und portopulmonale Anastomosen im postmortalen Portogramm Fortschr Röntgenstr 79 488 (19 3
SCHULZ O W KORTE u C AURI Zur Anwendung der transparietalen Splenoportographie Zbl Chir 9 1591 (19 4)
SCOHIER A DE Portographie par voie splénique transpariétale Revue méd Liège * 318 (19)
Déformations et thromboses de la veine splénique Acta gastro-enterol belg 10 C 3 (1 6)
et C F LEROUX Réflexions sur la portographie par voie splénique transpariétale Acta chir belg * 193 (19
SELDINGER S J A simple method of catheterization of the spleen and liver Acta radiol (Stockh) 48 13 (19 7)
SERT F H and J LENARD Contribution to the study of the circulation of the portal
...

u C BERGER Über Indikation und Wirkung der Milzarterienunterbindung mit Ligatursperre der kardialen Venen bei Hypertension im Pfortaderkreislauf Langenbecks Arch klin Chir * 453 (19 3)

ausführlich ausgearbeitet, und die Chirurgie der Leber leidet nach LEGER mehr unter diagnostischen Unzulänglichkeiten als unter technischen Schwierigkeiten.

Die Splenoportographie stellt bei den Lebertumoren einen großen diagnostischen Fortschritt dar und mit ihren Möglichkeiten überragt sie die bisherigen Untersuchungsmethoden. Die Splenoportographie weist nicht nur die Geschwulst nach, sondern stellt auch ihre Ausdehnung, ihre Lokalisation und ihre Ein- oder Vielzahl fest, so daß sie die Grundforderung einer richtigen Diagnostik erfüllt. *Für den Chirurgen besteht ihre Wichtigkeit noch darin, daß sie daneben auch die* Abgangsstelle und den Verlauf der hauptsächlichen intrahepatischen Pfortaderäste feststellt, was in erster Linie für die Planung und Technik der Operation wichtig ist. Die Splenoportographie stellt so eine Grunduntersuchungsmethode der sich entwickelnden Leberchirurgie dar. Das bedeutet jedoch nicht, daß die Splenoportographie das Problem der Diagnostik der Lebergeschwulste völlig zu lösen imstande ist. Auch sie hat ihre Nachteile, Grenzen und beschränkte Leistungsfähigkeit. *Ihre Anwendung bedeutet aber einen großen Beitrag für die* Praxis, und sie soll in jedem Falle einer unklaren Hepatomegalie vor jeder Operation wegen einer Geschwulst, bei Verdacht auf Lebermetastasen und vor jedem chirurgischen Eingriff an der Leber durchgeführt werden.

Das normale Hepatogramm

Die Leberfüllung hat zwei Phasen: Lebervenogramm und Leberparenchymanfärbung. Zur sicheren Auswertung des Hepatogrammes muß die Füllung der Zweige und die Parenchymanfärbung optimal sein, denn bei einer schlechteren Füllung sind Täuschungen möglich.

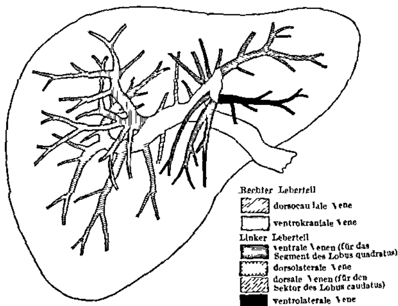
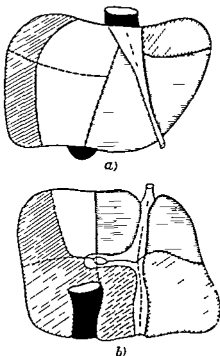


Abb. 20. Das topographische Schema einer typischen portalen Leberverzweigung

In der Phase der Venenfüllung werden die Leberzweige von den größten bis zu den winzigsten des 4., manchmal sogar des 5. Ranges abgebildet. Dadurch

wird das Lebervenogramm sehr reich und erinnert an einen buschigen Baum. Bei ausführlicher Auswertung des Hepatogrammes ist eine gewisse Regelmäßigkeit des Abganges und Verlaufes der einzelnen größeren Äste zu beobachten. COUINAUD, HJORTSJÖ, ABEATICI und andere Autoren, die Studien der Anatomie der Lebergefäße an Präparaten unternommen haben, stellten die Grundtypen der Zweige und ihre Variationen auf. BERGSTRAND bestimmte stereoskopisch den Verlauf der einzelnen Zweige auf Frontvenologischen Summationsaufnahmen (Abb. 20). Es besteht in der Peripherie eine Verbindung zwischen den einzelnen intrahepatischen Pfortaderästen und die Abschnitte des Leberparenchyms, die sie versorgen, stellen selbständige Einheiten dar. In der Leber ähnlich wie in der Lunge grenzen sich so zwei Hauptteile gegeneinander ab, der linke und der rechte, und jeder Hauptteil wiederum in Sektoren und Segmente (Abb. 21a u. b). Die Gefäßeinteilung stimmt dabei nicht genau mit der anatomischen Einteilung überein. Die Sektoren und Segmente werden gegeneinander durch die Leberfissuren abgegrenzt. Diese sind recht gut an Korrosionspräparaten nachweisbar und in ihnen verlaufen die abführenden Lebervenen.



Rechter Leberteil

dorsokranialer Sektor (vorderes und hinteres Segment)

ventrokranialer Sektor (vorderes und hinteres Segment)

Linker Leberteil

paramedialer Sektor (Segment des Lobus quadratus und ventrolaterales Segment)

dorsolateraler Sektor

Sektor des Lobus caudatus

Abb. 21a u. b. Das Schema der Sektoreinteilung der Leber (nach COUINAUD). a) Ansicht von oben, b) Ansicht von unten. Die Fissuren zwischen den Sektoren in durchgehender, zwischen den Segmenten in unterbrochener Linie angegeben

Die Kenntnis der Anatomie der portalen Leberverzweigung ist von großer Wichtigkeit, denn sie erlaubt eine raumbildliche Vorstellung und Lokalisation der pathologischen Leberprozesse.

Die andere Phase der Leberfüllung ist die Parenchymanfärbung. Es kommt dabei zu einer Vertiefung des Leberschattens, die durch Füllung der kleinen Venen und Sinusoiden verursacht ist. Die Verschattung ist homogen mit stärkster Anfärbung im Hilus und in seiner Umgebung. Gegen die Peripherie nimmt ihre Intensität ab. Der Schatten des linken Leberlappens ist gewöhnlich nur sehr schwach. Der Übergang zu den verschiedenen Verschattungsstufen ist kontinuierlich. Nur am rechten Rande der Wirbelsäule findet man manchmal eine plötzliche auffälligere Herabsetzung der Intensität, die durch eine Verdünnung

ausführlich ausgearbeitet, und die Chirurgie der Leber leidet nach LEGER mehr unter diagnostischen Unzulänglichkeiten als unter technischen Schwierigkeiten.

Die Splenoportographie stellt bei den Lebertumoren einen großen diagnostischen Fortschritt dar und mit ihren Möglichkeiten überragt sie die bisherigen Untersuchungsmethoden. Die Splenoportographie weist nicht nur die Geschwulst nach, sondern stellt auch ihre Ausdehnung, ihre Lokalisation und ihre Ein- oder *Vielzahl fest, so daß sie die Grundforderung einer richtigen Diagnostik erfüllt.* Für den Chirurgen besteht ihre Wichtigkeit noch darin, daß sie daneben auch die Abgangsstelle und den Verlauf der hauptsächlichen intrahepatischen Pfortaderäste feststellt, was in erster Linie für die Planung und Technik der Operation wichtig ist. Die Splenoportographie stellt so eine Grunduntersuchungsmethode der sich entwickelnden Leberchirurgie dar. Das bedeutet jedoch nicht, daß die Splenoportographie das Problem der Diagnostik der Lebergeschwülste völlig zu lösen imstande ist. Auch sie hat ihre Nachteile, Grenzen und beschränkte Leistungsfähigkeit. Ihre Anwendung bedeutet aber einen großen Beitrag für die Praxis, und sie soll in jedem Falle einer unklaren Hepatomegalie vor jeder Operation wegen einer Geschwulst, bei Verdacht auf Lebermetastasen und vor jedem chirurgischen Eingriff an der Leber durchgeführt werden.

Das normale Hepatogramm

Die Leberfüllung hat zwei Phasen: Levervenogramm und Leberparenchymanfärbung. Zur sicheren Auswertung des Hepatogrammes muß die Füllung der Zweige und die Parenchymanfärbung optimal sein, denn bei einer schlechteren Füllung sind Täuschungen möglich.

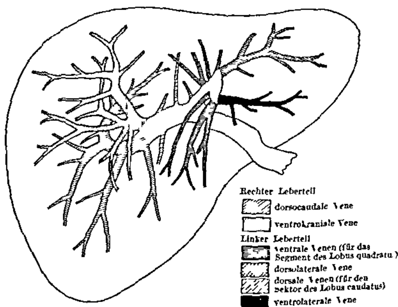
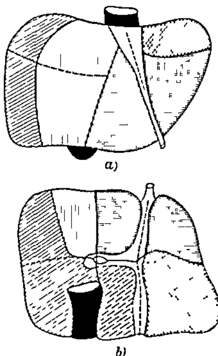


Abb. 20. Das topographische Schema einer typischen portalen Leberverzweigung

In der Phase der Venenfüllung werden die Leberzweige von den größten bis zu den winzigsten des 4., manchmal sogar des 5. *Ranges abgebildet.* Dadurch

wird das Lebervenogramm sehr reich und erinnert an einen buschigen Baum. Bei ausführlicher Auswertung des Hepatogrammes ist eine gewisse Regelmäßigkeit des Abganges und Verlaufes der einzelnen größeren Äste zu beobachten. COUINAUD, HJORTSJÖ, ABEATICI und andere Autoren, die Studien der Anatomie der Lebergefäße an Präparaten unternommen haben, stellten die Grundtypen der Zweige und ihre Variationen auf. BERGSTRAND bestimmte stereoskopisch den Verlauf der einzelnen Zweige auf röntgenologischen Summationsaufnahmen (Abb. 20). Es besteht in der Peripherie keine Verbindung zwischen den einzelnen intrahepatischen Pfortaderästen, und die Abschnitte des Leberparenchyms, die sie versorgen, stellen selbständige Einheiten dar. In der Leber, ähnlich wie in der Lunge, grenzen sich so zwei Hauptteile gegeneinander ab, der linke und der rechte und jeder Hauptteil wiederum in Sektoren und Segmente (Abb. 21a u. b). Die Gefäßeinteilung stimmt dabei nicht genau mit der anatomischen Einteilung überein. Die Sektoren und Segmente werden gegeneinander durch die Leberfissuren abgegrenzt. Diese sind recht gut an Korrosionspräparaten nachweisbar, und in ihnen verlaufen die abführenden Lebervenen.



Rechter Leberteil
- dorsokaudaler Sektor (vorderes und hinteres Segment)
- ventrokranialer Sektor (vorderes und hinteres Segment)

Linker Leberteil
- paramedialer Sektor (Segment des Lobus quadratus und ventrolaterales Segment)
- dorsolateraler Sektor
- Sektor des Lobus caudatus

Abb. 21a u. b. Das Schema der Sektoreinteilung der Leber (nach COUINAUD). a) Ansicht von oben. b) Ansicht von unten. Die Fissuren zwischen den Sektoren in durchgehender, zwischen den Segmenten in unterbrochener Linie angegeben

Die Kenntnis der Anatomie der portalen Leberverzweigung ist von großer Wichtigkeit, denn sie erlaubt eine raumbildliche Vorstellung und Lokalisation der pathologischen Leberprozesse.

Die andere Phase der Leberfüllung ist die Parenchymanfärbung. Es kommt dabei zu einer Vertiefung des Leberschattens, die durch Füllung der kleinen Venen und Sinusoiden verursacht ist. Die Verschattung ist homogen mit stärkster Anfärbung im Hilus und in seiner Umgebung. Gegen die Peripherie nimmt ihre Intensität ab. Der Schatten des linken Leberlappens ist gewöhnlich nur sehr schwach. Der Übergang zu den verschiedenen Verschattungsstufen ist kontinuierlich. Nur am rechten Rande der Wirbelsäule findet man manchmal eine plötzliche auffälligere Herabsetzung der Intensität, die durch eine Verdünnung

ausführlich ausgearbeitet und die Chirurgie der Leber leidet nach LEGER mehr unter diagnostischen Unzulänglichkeiten als unter technischen Schwierigkeiten.

Die Splenoportographie stellt bei den Lebertumoren einen großen diagnostischen Fortschritt dar und mit ihren Möglichkeiten überragt sie die bisherigen Untersuchungsmethoden. Die Splenoportographie weist nicht nur die Geschwulst nach, sondern stellt auch ihre Ausdehnung, ihre Lokalisation und ihre Ein- oder Vielzahl fest, so daß sie die Grundforderung einer richtigen Diagnostik erfüllt. Für den Chirurgen besteht ihre Wichtigkeit noch darin, daß sie daneben auch die Abgangsstelle und den Verlauf der hauptsächlichen intrahepatischen Pfortaderäste feststellt, was in erster Linie für die Planung und Technik der Operation wichtig ist. Die Splenoportographie stellt so eine Grunduntersuchungsmethode der sich entwickelnden Leberchirurgie dar. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Splenoportographie das Problem der Diagnostik der Lebergeschwülste völlig zu lösen imstande ist. Auch sie hat ihre Nachteile, Grenzen und beschränkte Leistungsfähigkeit. Ihre Anwendung bedeutet aber einen großen Beitrag für die Praxis und sie soll in jedem Falle einer unklaren Hepatomegalie, vor jeder Operation wegen einer Geschwulst, bei Verdacht auf Lebermetastasen und vor jedem chirurgischen Eingriff an der Leber durchgeführt werden.

Das normale Hepatogramm

Die Leberfüllung hat zwei Phasen: Lebervenogramm und Leberparenchymanfärbung. *Zur sicheren Auswertung des Hepatogrammes muß die Füllung der* Zweige und die Parenchymanfärbung optimal sein, denn bei einer schlechteren Füllung sind Täuschungen möglich.

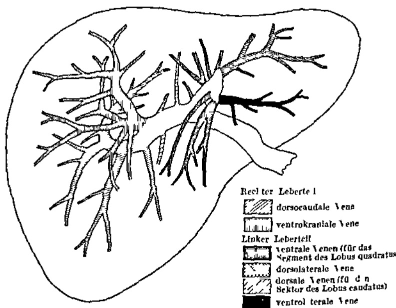
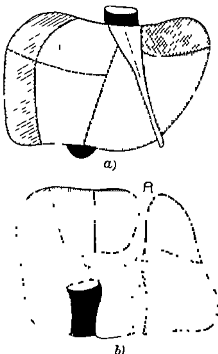


Abb. 0. Das topographische Schema einer typischen portalen Leberverzweigung

In der Phase der Venenfüllung werden die Leberzweige von den größten bis zu den winzigsten des 4., manchmal sogar des 5. Ranges abgebildet. Dadurch

wird das Lebervenogramm sehr reich und erinnert an einen buschigen Baum. Bei ausführlicher Auswertung des Hepatogrammes ist eine gewisse Regelmäßigkeit des Abganges und Verlaufes der einzelnen größeren Äste zu beobachten. COUINAUD, HJORTSJO, ABEATICI und andere Autoren, die Studien der Anatomie der Lebergefäße an Präparaten unternommen haben, stellten die Grundtypen der Zweige und ihre Variationen auf. BERGSTRAND bestimmte stereoskopisch den Verlauf der einzelnen Zweige auf röntgenologischen Summationsaufnahmen (Abb. 20). Es besteht in der Peripherie keine Verbindung zwischen den einzelnen intrahepatischen Pfortaderästen und die Abschnitte des Leberparenchyms, die sie versorgen, stellen selbständige Einheiten dar. In der Leber, *ähnlich wie in der Lunge*, grenzen sich so zwei Hauptteile gegeneinander ab: der linke und der rechte, und jeder Hauptteil wiederum in Sektoren und Segmente (Abb. 21a u. b). Die Gefäßeinteilung stimmt dabei nicht genau mit der anatomischen Einteilung überein. Die Sektoren und Segmente werden gegeneinander durch die Leberfissuren abgegrenzt. Diese sind recht gut an Korrosionspräparaten nachweisbar, und in ihnen verlaufen die abführenden Lebervenen.

Die Kenntnis der Anatomie der portalen Leberverzweigung ist von großer Wichtigkeit, denn sie erlaubt eine raumbildliche Vorstellung und Lokalisation der pathologischen Leberprozesse.



Rechter Leberteil
- dorsocaudaler Sektor (vorderes und hinteres Segment)
- ventrokranialer Sektor (vorderes und hinteres Segment)

Linker Leberteil
- paramedialer Sektor (Segment des Lobus quadratus und ventrolaterales Segment)
- dorsolateraler Sektor
- Sektor des Lobus caudatus

Die andere Phase der Leberfüllung ist die Parenchymanfärbung. Es kommt dabei zu einer Vertiefung des Leberschattens, die durch Füllung der kleinen Venen und Sinusoiden verursacht ist. Die Verschattung ist homogen mit stärkster Anfärbung im Hilus und in seiner Umgebung. Gegen die Peripherie nimmt ihre Intensität ab. Der Schatten des linken Leberlappens ist gewöhnlich nur sehr schwach. Der Übergang zu den verschiedenen Verschattungsstufen ist kontinuierlich. Nur am rechten Rande der Wirbelsäule findet man manchmal eine plötzliche auffälligere Herabsetzung der Intensität, die durch eine Verdünnung



Abb. 23a

schwierig, und auch seine Anfärbung wird gewöhnlich nur schwach. Besteht Verdacht auf eine Geschwulst im linken Leberlappen, so soll die Untersuchung in leichter Schräglage mit Rechtsdrehen des Kranken durchgeführt werden. Die Zweige des linken Lappens projizieren sich dann neben die Wirbelsäule und werden besser sichtbar. Sie projizieren sich zwar z. T. in die Verzweigung des rechten Leberlappens, es erfolgt jedoch eine bessere Auswertung als in der sagittalen Aufnahme. Eine genaue Beurteilung der topographischen Lage dieser kleinen Geschwülste ist sehr schwer, und falls die Veränderungen nur in der Phase der Parenchymanfärbung sichtbar werden, ist sie nicht möglich. Es kann dann nicht genau bestimmt werden, in welchem Sektor oder Segment die Geschwulst liegt. Der extrahepatische Abschnitt des portalen Flußbettes ist bei kleinen Geschwülsten normal, und es sind an ihm weder morphologische noch funktionelle Veränderungen festzustellen.

Differentialdiagnostisch sind die kleinen gutartigen Geschwülste, hauptsächlich Cysten, zu erwähnen. Die Splenoportographie kann jedoch bei diesen kleinen Geschwülsten den Charakter der Geschwulst nicht bestimmen, denn die Veränderungen an den kleinen Zweigen sind nur sehr wenig ausgeprägt und haben gewöhnlich nur den Charakter von Drucksymptomen.

2. Die größeren Solitär- oder Einzelgeschwülste

Die Geschwülste, deren Durchmesser mindestens 2—3 cm beträgt, verursachen schon deutliche Deformationen auch der größeren Zweige. In der Umgebung der Geschwulst sind die Zweige verdrängt, unregelmäßig eingeengt, ihre Konturen sind oft uneben, usuriert, und manche Äste sind amputiert. Der eigentlichen Geschwulst entspricht eine avasculäre Zone, die bei der Amputation eines der größeren Zweige noch an Größe zunimmt. Die nicht betroffenen Äste sind von normalem Aussehen, ohne Erweiterungen. Die Parenchymanfärbung setzt in den betroffenen Leberabschnitten ein wenig später ein, ist nicht homogen und enthält einen oder mehrere Defekte, je nach der Zahl der Geschwülste (Abb. 23a u. b). Mit dem Geschwulstwachstum vergrößert sich auch der avasculäre Abschnitt und die Zahl der amputierten Zweige nimmt zu (Abb. 24). Bei einer umfangreichen Geschwulst kann sogar ein ganzer Lappen avasculär werden.

Bei einem unserer Kranken durchsetzte die Geschwulst beinahe den ganzen rechten Leberlappen. Wir führten bei ihm die Splenoportographie zweimal im Laufe von 5 Wochen durch. Bei der ersten Untersuchung füllten sich nur vereinzelte Zweige des rechten Lappens, die entweder zur Wirbelsäule verdrängt waren oder sich nach rechts richteten. Sie waren nach verschieden langem Verlauf verschlossen. Bei der zweiten Untersuchung war der avasculäre Abschnitt größer, auch die Verschiebung der Zweige war stärker ausgeprägt, und die Zahl der verschlossenen Äste hatte deutlich zugenommen.

Der Charakter der Veränderungen der Leberzweige kann manchmal eine Hilfe bei der Unterscheidung der primären von der metastatischen Geschwulst sein. Bei der primären Geschwulst kommt das Hineinwachsen in die größeren Äste deutlicher zum Ausdruck, und die Konturen der betroffenen Äste weisen Defekte auf, sie sind wie angenagt (Abb. 25a—c). Auch die Anwesenheit einer Thrombose in größeren Zweigen spricht eher für eine primäre Geschwulst. Jedoch eine

Geschwulste der Gallenblase und Gallenwege die sehr haufig in den unteren Abschnitt des rechten Leberlappens hineinwachsen Das splenoportographische Bild sieht dann sehr ahnlich dem Bilde einer Lebergeschwulst *Der untere Leber*abschnitt ist avascular die nach unten fuhrenden Zweige werden verschoben deformiert und amputiert *Aber man findet hier zum Unterschied zur primaren* oder metastatischen Geschwulst bei der der avasculare Herd eher kreisformig oder oval ist *einen streifenformigen oder dreieckigen Herd* mit linear oder angedeutet bogenformiger Begrenzung (Abb 26) Das Bild der Lebergeschwulst kann



Abb 26 Inoperable Gallenblasengeschwulst in die Leber infiltrierend

auch eine große Geschwulst in der Umgebung vortauschen die die Leber verschiebt Die Zweige im verdrangten Leberparenchym sind deformiert gewohnlich nicht gefullt und der betroffene Leberabschnitt wird so avascular

Auf dieses Bild wurde von LEGER hingewiesen Bei seinem Kranken wurde die Leber durch *ein riesiges perirenales Hamatom verdrangt* FEDERICO beobachtete einen Kranken bei dem ein umfangreiches Myxosarkom der subhepatalen Gegend *ein ahnliches Bild zur Folge hatte Bei unserem Kranken mit großem* Carcinom der rechten Nebenniere wurde der rechte Leberlappen nach vorne gedrangt und auf Fingerbreite eingeengt *Es kam nicht zur Fullung seiner Zweige* so daß wir an eine Lebergeschwulst dachten Die Ursache der Veranderungen deckte erst die Laparotomie auf Nach *Entfernung der Geschwulst zeigte die*

a

b



[illegible] …rängung d… Le… [illegible]

Phase der Parenchymanfärbung. Der Leberschatten ist nicht homogen, er ist von vielen verschieden großen *Aussparungen* durchsetzt, wodurch das typische „*Bild* der durchlöcherten Leber" entsteht (Abb. 28b u. 29b). Jeder Defekt entspricht einem Geschwulstherd. Eine genaue Bestimmung der Zahl der Metastasenherde ist aber unmöglich, denn die Defekte in der Parenchymverschattung projizieren sich aufeinander, so daß die Anzahl der Metastasenherde kleiner erscheint.



Abb. 29a u. b. Zahlreiche großknotige Lebermetastasen eines Lungencarcinoms. Metastasen in den Lymphknoten in der Umgebung der Pfortader

a) Lebervenogramm

Im extrahepatischen Pfortaderverlauf findet man bei den multiplen Metastasen oft Merkmale eines beginnenden passiven Hochdruckes und einer Stauung. Der splenoportale Stamm wird leicht erweitert, und der Verlauf der Milzvene wird mehr gewunden. Die Pfortader wird oft durch die vergrößerte Leber nach links verlagert, und ihre Aufzweigung liegt manchmal vor der Wirbelsäule. Die Durchströmung ist leicht verlangsamt, und es wird vor allem die Entleerung verzögert. Das Kontrastmittel verweilt in den Gefäßen länger als 8 sec. Der Kollateralkreislauf wird jedoch nicht gefüllt. Falls es retrograd zur Füllung einiger Zustromäste kommt, so spricht das für Metastasen auch außerhalb der Leber, gewöhnlich für Lymphknotenmetastasen am Leberhilus oder in der Umgebung der Pfortader.

Wenn auch das Bild der multiplen Metastasen sehr charakteristisch ist so müssen doch in der Differentialdiagnostik eine hypertrophische großknotige Cirrhose herdförmige perivasculare Entzündungsinfiltrate eine fortgeschrittene Lebercholestasis und angeborene Lebercysten ausgeschlossen werden

Die hypertrophische großknotige Cirrhose ist von den Metastasen durch die extrahepatischen Veränderungen leicht zu unterscheiden Gewöhnlich ist dabei eine erhebliche Stauung und ein passiver Hochdruck mit Füllung der Kollateralen



Abb 29 b Übergangsphase

und oft sind auch Varicen des Magens und der Speiseröhre nachweisbar Auch an den Leberzweigen sind die Veränderungen die auf die Bindegewebsbildung in der Umgebung der Gefäße hinweisen sichtbar eine Einengung der Äste im Ganzen und ein gestreckter Verlauf der Gefäße Auch die Parenchymanfärbung ist bei der Cirrhose weniger ausgeprägt denn ein Teil des Kontrastmittels fließt in den Kollateralkreislauf ab und der Blutstrom in den Gefäßen i t st rker verlangsamt als bei den Metastasen Wenn es jedoch zu einer Geschwulstentwicklung — malig nes Hepatom — auf dem Boden einer Cirrhose kommt erfolgt die Unterscheidung beider Prozesse erst spät Gewöhnlich erst dann wenn die Geschwulst einen größeren Umfang erreicht und sich mit typischen Veränderungen auch an den durch den cirrhotischen Prozeß deformierten Zweigen äußert Für eine Geschwulst ist dann das Hineinwachsen in die Venen kennzeichnend mit ihrer Amputation



Al 3 a—1 Lel rabs eß [ ) vers] i l nen I nt ieklungsstuf n
a) V r ler ersten Operatio E n ittelgroß r zlen li h tief sitzender Abs eß im ventrokranial n und dorso a l n Sekt r

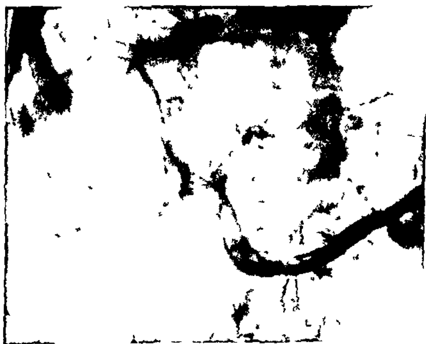


Abb 3 b Rezi liv d s Ab esses ein l a bes Jahr nach der ersten Operation Der Absceß ist umfangreich und ni mt d e obere und äußere Hälfte d s rechten Lappe s ein

Bei der Differentialdiagnostik kommen vor allem subphrenische oder subhepatische Abscesse und Thrombophlebitis der größeren Leberzweige der Pfort-

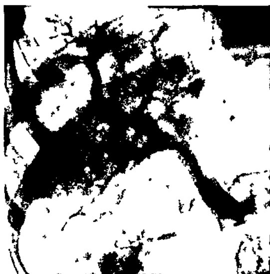


Abb. 3°c. Der heilende Absceß mit kleiner Resthöhle zwei Monate nach der zweiten Operation



Abb. 3°d. Sieben Monate nach der zweiten Operation. Der Absceß ist unter Bildung von Narbengewebe geheilt

ader in Erwägung. Bei subphrenischen Abscessen ist die ganze Leberverzweigung gut gefüllt und die Leber wird im Ganzen von der Brust- oder der Bauchwand

O SULLIVAN W D and J A EVANS Splenoportal venography SGO 101 235 1955
PALIWODA T Splenoportografia Badania doswiadczalne i kliniczne Pol Tyg Lék 10 1375 (1955)
PANIZON P B D AGNOLO e L DALLA PALMA D agnostica angiografica dei tumori abdominali dell infanzia Acta med patav 15 581 (1955)
PEDRO BOTET J La esplenoportografia por via intraesplénica transparietal Medicina Clinica 26 359 (1956)
— y A GIMENEZ SALINAS Utilidad diagnostica de la esplenoportografia en los tumores hepaticos Medicina clinica 26 89 (1956)
PEDRO PONS A J PEDRO BOTET y I BLAJOT La esplenoportografia por via intraesplen ca transparietal Medicina clinica 21 228 (1953)
PIETRI H et M GUNTZ Etude critique de la portographie transsplen que De quelque donnes qui servent a une meilleure intelligence dés phlébographies Arch Mal Appar d g 44 857 (1955)
PORTIER A R BOURGEON H PIETRI R DUMAZER J MASSONAT et M GUNTZ Splenomanometrie et splenoportographie Sem Hôp Paris 31 No 1 (1955)
PROUX Ch L LEGER et A HUMMEL La splenoportographie Technique et resultats J Radiol Electrol 36 415 (1955)
RAGAGLINI G La ricerca della metastasi epatiche mediante la splenoportografia trans parietale Nunt radiol (Firenze) 19 1024 (1953)
Rontgenstr 90, 415 (1959)
— J BRET u M LIŠKOVA Zlepsení diagnostiky nádoru ep gastria pomoci transparietální
asculogramm and hepatogramm in cirrhosis following percutaneous splenic inject on Radiology 71 175 (1958)
SCOVILLE A DE et G F LEROUX Contribution anatomo radiolog que á la splénoporto
utung
eber
plen c
Amer
J med 23 846 (1957)
33 750 (1955)
auf dem Geb et der
1956)
Clinical appraisal of percutaneous splenoportography AMA Arch Surg
WIEN A VAN et R KIEKENS La splenoportographie et manometrie portale Rev Med. Pharm 11 91 (1955)
WILLIS R A Pathology of tumours London Butterworths 1953

Die Arteriographie der Arteria hepatica

Von

FRANCESCO MORINO

Bis vor einigen Jahren konnte man von einer Diagnostik der arteriographischen Leberdarstellung noch nicht sprechen, weil es eine geeignete Methode nicht gab.

Damals besaßen wir die Technik der abdominellen Arteriographie und zwar der direkten nach DOS SANTOS und der indirekten über die A. femoralis nach FARIÑAS.

Wie bekannt, werden diese Eingriffe hauptsächlich zum Studium der Pathologie des letzten Abschnittes der Aorta abdominalis und ihrer Endverzweigungen vorgenommen. Für die urologische Diagnostik haben sie einen besonderen Wert erhalten. Ungeeignet dagegen sind sie zur eingehenden Sichtbarmachung des arteriellen Leberkreislaufes.

Dies ist leicht zu verstehen.

Da die Kontrastflüssigkeit, die in das Aortenlumen eingeführt wird, sofort von der im Gefäß kreisenden Blutflüssigkeit verdünnt wird und dem Blutstrom folgt, hat sie die Tendenz in caudaler Richtung zu den Aa. iliacae abzufließen. Daher wird das Gefäßnetz der einzelnen Arterien, die von der abdominalen Aorta gespeist werden, meist nur schwach dargestellt.

Aus diesem Grunde erreichen wir hier keine befriedigenden arteriographischen Ergebnisse.

Wir wissen außerdem, daß die Leber ein sehr umfangreiches Organ ist, das eine beachtliche Blutflüssigkeitsmenge von zwei verschiedenen Systemen zugeführt bekommt, nämlich von der A. hepatica und von der Pfortader.

Dieser Umstand bewirkt, daß die Leber der arteriographischen Erforschung wenig zugänglich ist.

Um eine erfolgversprechende Darstellung zu erreichen, muß die Kontrastflüssigkeit in ausreichender Konzentration und Menge vorhanden sein.

Zu diesem Zweck mußte eine ganz neue Methode gefunden werden. Das heißt, wir griffen zur selektiven Arteriographie, die darin besteht, daß das Kontrastmittel direkt in die Lichtung der A. coeliaca oder der A. hepatica selbst über *einen Katheter gespritzt wird. Der Katheter wird in die A. brachialis eingeführt.*

Unsere Untersuchungen auf diesem Gebiet begannen im September 1955 an der Abteilung für Herzchirurgie „A. Blalock" der Chirurgischen Universitätsklinik Turin unter der Leitung von Prof. DOGLIOTTI.

Seit dieser Zeit haben wir uns speziell mit der selektiven abdominalen Arteriographie befaßt.

A humeralis bis zum Stamm der A coeliaca die schwierig sind insbesondere da sie im dunklen Rontgenraum vorgenommen werden mussen Diese Nachteile jedoch konnen die Bedeutung der selektiven Arteriographie nicht beeintracht gen, besonders wenn wir sie mit den Vorteilen der Methode vergleichen Es ist daher durchaus berechtigt mit Vertrauen und ohne Befurchtungen auf die selektive Arteriographie zuruckzugreifen

Die von uns angewandte Technik stellt auch wenn man von den unbestreitbar zufriedenstellenden Kontrastbildern absieht die man mittels der abdominalen Aortographie erzielt einen beachtenswerten Vorteil auch vom Narkosegesichts *punkt her dar*

Die selektive Arteriographie vermeidet außerdem das Risiko einer Aorten wandlasion durch die Nadel die besonders bei alteren Personen auf Grund beste hender arteriosklerotischer Veranderungen zu Wandzerreißungen oder Ablosen atheromatoser Bezirke und deren Eintritt in den arteriellen Kreislauf fuhren kann Schließlich setzt uns die selektive Arteriographie auch nicht der Gefahr aus die Ruckenmarkshaute zu verletzen oder das Kontrastmittel massiv intraparietal oder extraaortal zu injizieren

Im Vergleich mit der direkten Aortographie nach FARINAS die einen kleinen chirurgischen Gefaßeingriff und dazu an einem Gefaß von der Große der A femoralis erfordert und uberdies das Vorschieben des Katheters gegen die Blut stromung erfordert wobei ziemlich rigidere Sonden verwendet werden mussen als bei dem humeralen Vorgehen vermehrt diese die Gefahr arterieller Wand lasionen

III Gefahren und Komplikationen

Die selektive abdominale Arteriographie hat sich nicht gefahrlicher erwiesen als die klassischen Methoden der direkten oder indirekten abdominalen Aorto graphie und andere diagnostische Methoden wie die venose Katheterisierung und Angiokardiographie die heute allgemein ublich sind

Die Gefahren der selektiven Arteriographie kann man in zwei Gruppen ein teilen

Die eine steht in direkter Beziehung zum arteriellen Katheterismus die andere in Beziehung zu Nebenerscheinungen sei es lokaler oder genereller Natur des verwendeten jodhaltigen Kontrastmittels

Zur ersten Gruppe gehoren die eventuellen Ligaturen der A humeralis die wegen einer Verletzung bei der Einfuhrung beim Vorschieben und Herausziehen der Sonde vorgenommen werden mussen Dies ereignet sich verhaltnismaßig selten und meistens nur bei abnormer Gefaßbruchigkeit auf Grund atherosklerotischer Prozesse bei alteren Leuten

Auch unter diesen Umstanden wird jedoch wie wir Gelegenheit hatten zu beobachten die Blutversorgung uber das kollaterale Arteriennetz aufrechterhalten und wir haben in der Tat weder trophische Storungen unterhalb der Ligatur noch funktionelle Storungen sehen konnen

Aus diesem Grunde stellt auch eine eventuelle Thrombose der A humeralis auf der Hohe der Ligatur keine schwere Komplikation dar Daruber gab uns auch die langfristige Beobachtung aller durchgefuhrten Eingriffe Aufschluß

Eine Reihe von Versuchen, die wir zu diesem Zweck anstellten, hat ausgiebig die Ausbildung und konstante Funktion des Kollateralkreislaufes nach Ligatur oder Thrombosierung der Arterie bewiesen, unter der Voraussetzung, daß sich diese nicht oberhalb des oberen Gefäßdrittels bildet.

Die Gefahr arterieller Spasmen, die ein Vorschieben der Sonde, wie aus Literaturberichten häufig hervorgeht, behindern können, wobei jene an der A. radialis ausgeführt wurden, ist äußerst gering, wenn man die A. humeralis benutzt, da diese ein größeres Lumen aufweist und dadurch auch die Wandberührung durch den Katheter vermindert wird.

Solche Zwischenfälle sind jedoch in kurzer Zeit durch die Injektion von wenigen Kubikzentimeter einer 1%igen Novocainlösung zu beheben. Von manchen Autoren werden die Läsionen des Endothels, die durch das Vorschieben des Katheters entstehen, als Ursache für persistierende Spasmen oder auch für sekundäre Thrombosen angesehen. Nach unseren Erfahrungen werden sie überwertet.

Bei unseren Fällen haben wir nie eine Schädigung dieser Art gesehen, da ja die Sonde hochgradig flexibel ist und schwerlich ein Trauma erzeugen kann. Andererseits wird sie unter röntgenologischer Kontrolle mit großer Vorsicht eingeführt. Aus diesem Grunde ist es auch nicht wahrscheinlich, daß das Instrument während des Vorschiebens Fragmente aus atheromatösen Plaques ablösen oder mobilisieren kann. Noch weniger wahrscheinlich ist die Gefahr einer Perforation. Nur schwere technische Fehler und die Benutzung einer wesentlich härteren Sonde als gewöhnlich könnten solche schwerwiegenden und dramatischen Zwischenfälle hervorrufen.

Was die Auswirkungen des arteriellen Katheters auf den übrigen Organismus betrifft, so wird die Methode nach unseren Erfahrungen sehr gut vertragen, vorausgesetzt, daß die Untersuchung nicht zu lange ausgedehnt wird. Dann kann höchstens über ein allgemeines Frösteln geklagt werden.

Gleichzeitig konnten wir auf Grund kardiographischer Kontrollen einen Einfluß auf Herz und Kreislauf ausschließen.

Bei der Betrachtung der durch die Kontrastflüssigkeit hervorgerufenen Nebenerscheinungen müssen wir solche allgemeiner Natur (toxische oder allergische) und solche lokaler Natur unterscheiden.

Die Gefahr von Unverträglichkeitserscheinungen des injizierten Jodpräparates bei der selektiven Arteriographie ist dank der kleinen Mengen des Kontrastmittels äußerst begrenzt.

Wir möchten jedoch an einige seltene Nebenerscheinungen aus unserer Kasuistik erinnern, die sofort nach der Injektion als Trockenheit im Hals, Übelkeit und Brechreiz auftraten.

Was die Möglichkeit einer lokalen Schädigung durch das injizierte Kontrastmittel anbelangt, so dürfte man sie eher bei der selektiven Arteriographie als bei den übrigen aortographischen Methoden erwarten, da bei der ersteren das Jodpräparat direkt in das Arterienlumen in einer Konzentration von 50% oder 70% eingespritzt wird, während bei den Aortographien das Kontrastmittel bevor es in den arteriellen Zweigen zur Verteilung kommt, durch das zirkulierende Blut stark verdünnt wird.

Wir dürfen jedoch versichern, daß in allen Fällen einer selektiven Arteriographie die lokale Toleranz des Kontrastmittels (Hypaque Wintrop 50%)

Meistens entgehen der selektiven Arteriographie die im Anfangsstadium sich befindenden Lebercirrhosen auf Grund ihrer äußerst spärlichen Symptomatologie

In den wenigen frühen Fällen die wir beobachten konnten fanden wir daß der arterielle Gefäßbaum kaum krankhafte Veränderungen zeigte in einigen anderen jedoch imponierte das Bild als das einer kongestionalen Hepatitis bei der



Abb 35

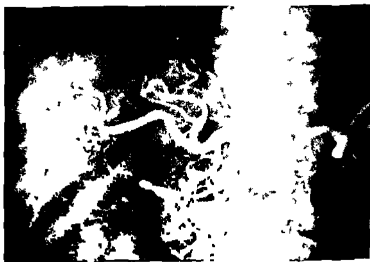


Abb 36

Abb 35 u 36 Intrahepatische Arterien ... te 2 Grades verlängert erweitert und vermehrt geschlängelt bei hypertrophischer Lebercirrhose

die verschiedenen Gefäße wie der Stamm der A hepatica und seine ... ptsach lichen Abzweigungen und sogar die kleinsten C... eitert ... ver

Dies wird besonders deutlich in der Abb ... n sie ... gleicht die eine normale Leber darstellt

Bei den frischen Formen von Lebercirrhose, wenn die Leber noch hypertrophisch ist, zeigt der Stamm der A. hepatica entweder keine wesentlichen Veränderungen des Lumens oder aber, genau wie die lobären Äste, stellt er sich erweitert dar. Wenn wir die intrahepatischen Äste zweiten Grades verfolgen, sehen wir die Gefäße verlängert mit der Tendenz, die normale Schlängelung noch zu verstärken, wie dies in den Abb. 35 und 36 deutlich wird.

Mit dem Fortschreiten der Cirrhose und dem Beginn der atrophischen Phase erhält das arteriographische Bild immer mehr eine eigene Note, die mit dem Fortschreiten der Krankheit immer mehr charakteristisch wird. Der Stamm der A. hepatica, seine lobären Äste und manchmal auch die Abzweigungen zweiten Grades erscheinen mehr oder weniger erweitert (Abb. 37).



Abb. 37. A. hepatica und ihre lobären Äste erweitert bei Fortschreiten der Lebercirrhose

Die kleineren Äste werden dagegen enger und in ihrer Anzahl geringer. Dies wird um so deutlicher, je weiter die Krankheit fortgeschritten ist. Außerdem zeigen diese Gefäße einen wellenförmigen Verlauf, der an die Zahnelung einer Säge erinnert (Abb. 38 und 39).

Bei den weit fortgeschrittenen Fällen von Lebercirrhose schließlich, bei denen der fibro-sklerotische Prozeß zu einer ausgedehnten Atrophie des Parenchyms geführt hat, ist das intrahepatische arterielle Netz sehr ausgeprägt, besonders in den Randzonen des Organs. Einen analogen Befund erhält man bei der Splenoportographie. Auf den beiden Abb. 40 und 41 sieht man im Leberschatten wenige Gefäße mit engem Kaliber, kurzem Verlauf, Zähnelung und einem rückwärts gerichteten Verlauf.

Auch der Stamm der A. hepatica und die lobären Zweige sind oft in ihrem Kaliber verengt.

Die Serienarteriogramme bei fortgeschrittenen Lebercirrhosen zeigen eine ausgesprochene Stase des Kreislaufes der Leber mit beachtlicher Verlangsamung des venösen Rückflusses.

Dieser Befund ist die Folge eines behinderten Blutabflusses infolge der Kompression durch die fibrösen Stränge.

Die Lebercirrhose mit Splenomegalie ist eine Erkrankung, bei der sich das anatomisch-morphologische Bild des Leberarterienstammes je nach den verschiedenen Kreislaufbedingungen, die nach den einzelnen Entwicklungsgraden

5*

fortgeschritteneren Cirrhosen einen Kompensationskreislauf hervorruft. Im Portogramm erscheinen blutabführende Kollateralen.

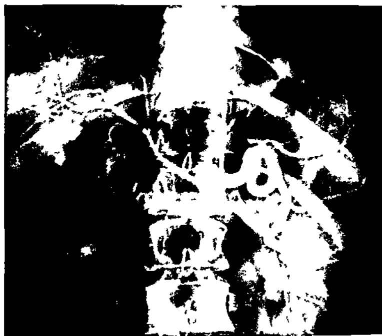


Abb. 42



Abb. 43

Abb. 42 u. 43. Sog. S-geformte intrahepatische Arterien bei Lebercirrhose

Ganz verschieden verhält sich der arterielle intrahepatische Kreislauf. Die wesentlich stärkeren und resistenteren arteriellen Äste können sich dem Druck fibröser Bildungen besser widersetzen. Es kommt dadurch zu einer Verschiebung des Verhältnisses zwischen dem arteriellen Leberkreislauf und dem Pfortaderkreislauf, wobei der erstere das Übergewicht erhält, ganz im Gegensatz zur normalen Leber.

Daraus darf man jedoch nicht auf eine Hyperplasie des arteriellen Netzes und eine gleichzeitige Involution des Pfortadernetzes schließen. Auch wenn, wie ich berichtet habe, man bei den frischen Cirrhosen eine Zunahme des Gefäßlumens in auffälliger Form bei der A. hepatica und ihren Hauptästen beobachtet, so sind doch die kleineren arteriellen Äste in verschiedenem Maße in ihrer Weite reduziert.

Man kann sich dabei vorstellen, daß mit der fortschreitenden Erschwerung des Blutabflusses im capillaren Gebiet dieses versucht, sich mittels eines doppelten Mechanismus an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Einerseits wird versucht, im Pfortadersystem neue Abflußwege zu schaffen, wie es durch die zahlreichen arterio-portalen Anastomosen in cirrhotischen Lebern demonstriert wird, andererseits durch den Versuch, durch eine Vasoconstriction im peripheren Gebiet über eine Ischämie einen hydrodynamischen Ausgleich zu schaffen.

Wenn schließlich die Cirrhose sehr weit fortgeschritten und die Leberatrophie sehr ausgeprägt ist, so daß das Leberparenchym nur noch durch einige kleine stark alterierte Gewebsinseln dargestellt wird und das Stroma den Charakter eines spärlich vascularisierten Bindegewebes annimmt, dann sind natürlich auch die trophischen Bedingungen hochgradig vermindert.

Daraus erklärt sich sowohl anatomisch wie funktionell die Reduzierung des arteriellen Kreislaufes. Tatsächlich ist nicht nur der arterielle intrahepatische Gefäßbaum auf wenige schwache und unregelmäßig verlaufende Gefäße beschränkt, sondern auch die lobären Zweige derselben Arterie zeigen eine auffallende Verminderung ihres Lumens.

2. Echinococcus

Beim größten Teil der Echinococcuscysten in der Leber ist es nicht nötig, auf die Angiographie zurückzugreifen, da die Diagnose solcher Fälle auch auf Grund des klinischen Befundes hinreichend gestellt werden kann.

Manchmal jedoch, und zwar dann, wenn es sich um kleinere Cysten oder um recht zahlreiche handelt, kann die selektive Leberarteriographie ebenso wie die Portographie von größerem klinischen Interesse sein.

Im Falle einer Echinococcuscyste der Leber zeigen die Arteriogramme, daß weniger die einzelnen kleineren Arterienäste als vielmehr der gesamte Gefäßkomplex in einem mehr oder weniger großen Abschnitt des Organs angegriffen ist. Die Arterien verschiedener Ordnung von den größten bis zu den kleinsten sind dabei verdrängt und lassen an der Peripherie einer runden Zone, deren Zentrum frei von Gefäßen ist, eine Gefäßanhäufung erkennen. Diese gefäßfreie Zone, die von Fall zu Fall größer oder kleiner ist, stellt die Echinococcuscyste dar, um die die Gefäße einen bogenförmigen Verlauf beschreiben.

Ein solches Bild veranschaulicht die Abb. 44, die das Arteriogramm einer Echinococcuscyste des linken Leberlappens darstellt.

fortgeschritteneren Cirrhosen einen Kompensationskreislauf hervorruft Im Portogramm erscheinen blutabführende Kollateralen



Abb 4



Abb 43

Abb 4 u 43 Sog Sig form der intrahepatischen Arterien bei Lebercirrhose

Ganz verschieden verhält sich der arterielle intrahepatische Kreislauf. Die wesentlich stärkeren und resistenteren arteriellen Äste können sich dem Druck fibröser Bildungen besser widersetzen. Es kommt dadurch zu einer Verschiebung des Verhältnisses zwischen dem arteriellen Leberkreislauf und dem Pfortaderkreislauf, wobei der erstere das Übergewicht erhält, ganz im Gegensatz zur normalen Leber.

Daraus darf man jedoch nicht auf eine Hyperplasie des arteriellen Netzes und eine gleichzeitige Involution des Pfortadernetzes schließen. Auch wenn, wie ich berichtet habe, man bei den frischen Cirrhosen eine Zunahme des Gefäßlumens in auffälliger Form bei der A. hepatica und ihren Hauptästen beobachtet, so sind doch die kleineren arteriellen Äste in verschiedenem Maße in ihrer Weite reduziert.

Man kann sich dabei vorstellen, daß mit der fortschreitenden Erschwerung des Blutabflusses im capillaren Gebiet dieses versucht, sich mittels eines doppelten Mechanismus an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Einerseits wird versucht, im Pfortadersystem neue Abflußwege zu schaffen, wie es durch die zahlreichen arterio-portalen Anastomosen in cirrhotischen Lebern demonstriert wird, andererseits durch den Versuch, durch eine Vasoconstriction im peripheren Gebiet über eine Ischämie einen hydrodynamischen Ausgleich zu schaffen.

Wenn schließlich die Cirrhose sehr weit fortgeschritten und die Leberatrophie sehr ausgeprägt ist, so daß das Leberparenchym nur noch durch einige kleine stark alterierte Gewebsinseln dargestellt wird und das Stroma den Charakter eines spärlich vascularisierten Bindegewebes annimmt, dann sind natürlich auch die trophischen Bedingungen hochgradig vermindert.

Daraus erklärt sich sowohl anatomisch wie funktionell die Reduzierung des arteriellen Kreislaufes. Tatsächlich ist nicht nur der arterielle intrahepatische Gefäßbaum auf wenige, schwache und unregelmäßig verlaufende Gefäße beschränkt, sondern auch die lobären Zweige derselben Arterie zeigen eine auffallende Verminderung ihres Lumens.

2. Echinococcus

Beim größten Teil der Echinococcuscysten in der Leber ist es nicht nötig, auf die Angiographie zurückzugreifen, da die Diagnose solcher Fälle auch auf Grund des klinischen Befundes hinreichend gestellt werden kann.

Manchmal jedoch, und zwar dann, wenn es sich um kleinere Cysten oder um recht zahlreiche handelt, kann die selektive Leberarteriographie ebenso wie die Portographie von größerem klinischen Interesse sein.

Im Falle einer Echinococcuscyste der Leber zeigen die Arteriogramme, daß weniger die einzelnen kleineren Arterienäste als vielmehr der gesamte Gefäßkomplex in einem mehr oder weniger großen Abschnitt des Organs angegriffen ist. Die Arterien verschiedener Ordnung von den größten bis zu den kleinsten sind dabei verdrängt und lassen an der Peripherie einer runden Zone, deren Zentrum frei von Gefäßen ist, eine Gefäßanhäufung erkennen. Diese gefäßfreie Zone, die von Fall zu Fall größer oder kleiner ist, stellt die Echinococcuscyste dar, um die die Gefäße einen bogenförmigen Verlauf beschreiben.

Ein solches Bild veranschaulicht die Abb. 44, die das Arteriogramm einer Echinococcuscyste des linken Leberlappens darstellt.

Bildungen befallene Zone zusammengedrangt sind Diesen Zustand zeigt die Abb 46 bei der es sich um eine prim ire Lebergeschwulst handelt

Unter den Fallen die ich erwahnen mochte und die wir angiographi ch unter sucht haben ist ein Angiom mit Ursprung an der Glissonschen Kapsel In diesem



Abl 46 Gefaßarmut und Z isammendr ngung bei] rlmarem Leb rtum r



Abb 4 Arter o-ven se Ana tom sen be Ang m de r

Fall hat die selektive Leberarteriographie lichen Altera-
tionen erkennen lassen wenn wir von klei

wahrscheinlich als arterio venose Anastomosen oder Verbindungen zwischen dem arteriellen Lebernetz zu den Gefäßen des Angioms zu deuten sind

Schließlich kann die selektive Leberarteriographie auch in Fällen von *extra hepatischen Geschwulsten* Zeichen von Kompression oder Infiltration der extra hepatischen arteriellen Lebergefäße aufdecken (Abb 48) In diesem Fall hat ein Magentumor mit Pankreasbeteiligung und Lebermetastasen zu einer Unterbrechung der A gastro duodenalis ganz in der Nähe ihres Ursprungs geführt



Abb 48 Unterbrechung der A gastro duodenalis bei Magentumor mit Pankreasbeteiligung und Lebermetastasen

Auf diesem Angiogramm sehen wir im mittleren Bereich des rechten Lappens eine gewisse architektonische Unordnung mit unregelmäßigen Gefäßverlaufen und unscharfen Konturen die uns den Schluß auf das Vorliegen von Lebermetastasen erlauben

Die hier vermittelten Auslegungen über die augenblicklichen Möglichkeiten der arteriographischen Leberdiagnostik mit Hilfe der selektiven Methode wollen im wesentlichen Ausgangspunkte aufzeigen und darüber hinaus die großen Möglichkeiten dieser neuen Forschungsmethode darlegen von der wir hoffen daß sie auch in Zukunft weiter entwickelt werden möge

Literatur

1 ABEATICI S e F MORINO Il contributo dell indagine comparata splenoportografica e

2

3

Preliminary report Angiology 4 n 4 (1953)

4 MORINO F Splenoportografia ed arteriografia epatica selettiva nell echinococco del fegato Minerva chir (Torino) 11 21 (1956)

5 Die selektive Arteriographie der Bauchgefäße in der Nieren Leber und Milzdiagnostik Münch med Wschr 90 31 (1957)

6 — V C CATANIA e S OLIVERO L arteriografia selettiva nella diagnostica dei tumori renali ed epatici Tumori 44 1 (1958)

7 — e G CIANFANELLI Quadri di patologia epatica e splenica val grafia selettiva Accad med 1958

8 — S OLIVERO e F MARIAGLIA Studio degli effetti selettiva sulla funzionalità del rene con particolare Minerva urol (Torino) 9 2 (1957)

weitig schon nachweisbar seien. Stirrett, Yuhl und Libby haben *Albumin*, das mit ^{131}*Jod gezeichnet* war, zum Nachweis von Lebermetastasen schon 1953 ver

besonders für den Tumortherapeuten die immer wiederkehrende Frage, ob *Lebermetastasen* vorliegen. Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß keinerlei Leberfunktionsprüfung uns deren Diagnose gestattet. Wohl ist eine vergrößerte Leber bei fehlenden Funktionsproben verdächtig auf das Vorliegen von Metastasen. Wir finden aber recht häufig bei Tumorträgern Parenchymschäden und gleichzeitig Metastasen, andererseits besagt eine vergrößerte Leber bei normalen Funktionsproben noch keineswegs, daß nicht doch eine Cirrhose vorliegt. Weiterhin hat man bei einer großen Leber öfters Schwierigkeiten festzustellen, ob es sich wirklich um die Leber handelt oder ob ein anderer raumbeengender Prozeß vorliegt. Auch *nicht maligne Erkrankungen der Leber* so*wie pathologische Prozesse im Zwerchfell oder an der basalen Pleura* führen immer wieder zur Fragestellung, die zum mindesten eine weitgehende Aufklärung erfahren, wenn wir uns über die Grenze des funktionierenden Leberparenchyms orientieren können.

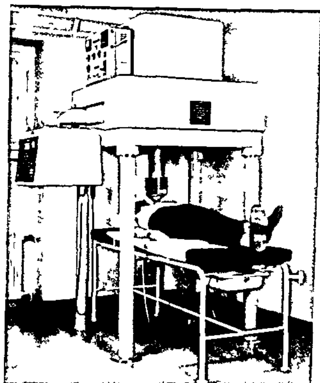


Abb. 49. Scintiscanner nach Poretti und Bolliger

Wir haben unsere Versuche 1954 mit einem improvisierten Abtastverfahren begonnen, indem wir über einer karierten Cellophanscheibe nach Verabreichung von ^{198}Au die Ausschläge des Zahlrohrs gemessen und das Bild in Isodosen aufgezeichnet haben. Das Verfahren wurde praktisch brauchbar, nachdem uns ein automatisch arbeitender Scintiscanner, der von Poretti und Bolliger hergestellt wurde, zur Verfügung stand (Abb. 49). Wir haben uns auch später durch die ablehnende Mitteilung von Andrews nicht abhalten lassen, die Methode weiter auszubauen.

Die Methodik ist im Prinzip sehr einfach. Der Patient erhält mindestens 2 Std. vor der eigentlichen Messung 500 μC ^{198}Au, das in kolloidaler Lösung i. v. verab

reicht wird Im Laufe der nächsten 3—4 Tage fallen die Werte nur entsprechend der kurzen Halbwertzeit des Isotops ab, zweifelhafte Befunde können also leicht kontrolliert werden

Vor der eigentlichen Messung werden mit einem Durchleuchtungsapparat, der am besten im gleichen Raum wie der Szintiscanner aufgestellt wird auf den Bauch des Patienten Zwerchfell Herz, Rippenbogen und wenn palpabel der Leberrand und palpable Umrisse eines evtl fühlbaren Tumors eingezeichnet und

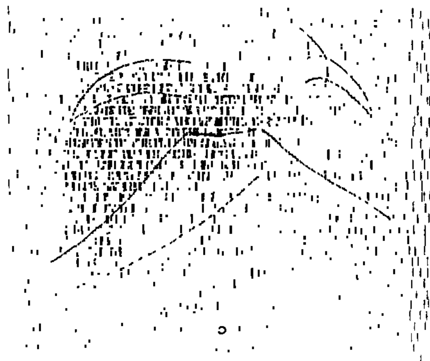


Abb. 30. Normales Hepatogramm mit guter Speicherung bei etwas vergrößerter Leber. Milz nur andeutungsweise sichtbar

vor der Zählung auf den Registrierbogen übertragen Der Apparat gestattet die Änderung der Kollimatoröffnung der Untersetzungsstufe und der Transportgeschwindigkeit Im Einzelfall können so die am günstigsten liegenden Aufzeichnungsbedingungen eingestellt werden Man orientiert sich anfänglich indem ein Probestreifen über der Lebermitte aufgenommen wird Die Meßzeit betrug unter diesen Umständen ungefähr 1½ Std sie konnte jetzt durch eine automatische Beschleunigung des Ablaufes bei niedrigeren Aktivitäten auf die Hälfte herabgesetzt werden Der Patient muß während dieser Zeit ruhig und bequem liegen man gibt ihm am besten ein leichtes Hypnoticum Die Atmung wirkt sich störend aus besonders weil im Liegen die Zwerchfellexkursionen immer ausgedehnter sind als im Stehen Wir haben sie durch Sauerstoff herabzusetzen

versucht, aber ohne uberzeugenden Erfolg. Am besten legt man dem *Patienten* eine Bauchbinde an und fixiert ihn gleichzeitig damit auf dem Untersuchungstisch. Die besten Ergebnisse bekommt man, wenn *10—12 Registrierungen/cm* in den dichtesten Partien erfolgen. Sollte die Dichte an einzelnen Stellen noch großer sein, ist es ratsam, mit niedrigeren Empfindlichkeiten diese Stelle nachzuuntersuchen, weil sonst kleinere Aussparungen dem Nachweis entgehen konnen.



Abb. 51. Derselbe Patient wie Abb. 50. Hepatogramm in Bauchlage. Eine ziemlich große Milz wird gut erkennbar.

Das *normale Hepatogramm* zeigt eine zentral starkere Anreicherung, die entsprechend der bekannten Leberform peripherwarts allmahlich abnimmt (Abb. 50). Das Gebiet der *Leberpforte* ist oft transparenter entsprechend der an dieser Stelle recht variablen Dicke des Leberparenchyms. Eine weitere *Stelle erhohter Transparenz* findet sich gelegentlich in der Mittellinie oberhalb und unterhalb vom Schwertfortsatz, wo ebenfalls beim normalen eine Verschmalerung der Parenchymdicke gelegentlich vorgefunden wird. *Auffallenderweise kommt die normale Milz* meistens gar nicht zur Darstellung. Fuhrt man aber ein Hepatogramm in Bauchlage durch (Abb. 51), so wird die Milz sichtbar. Dies besagt, daß *bei der großen Dicke der Leber zur Erfassung des ganzen Organs* ein Hepatogramm sowohl in Bauch- wie in Ruckenlage durchgefuhrt werden sollte. Die Variation des Zwerchfellbuckels laßt sich leicht von andern raumfordernden Prozessen abgrenzen (Abb. 52).



\ b 5 Zwerelf l u k t an l r gn Spe berenngl i l t v n an leren raun f rd rad n l rozess n d ff renz rt ar

Mamilla

Nabel

Abt 53 Rell l mark vn d r Le er d len gr ben l nken Lebe tappen verl ängt und w t 0 er die M te bnle nach re s ragt

Schwierig zu erkennen sind Metastasenlebern, die diffus von Tumorknoten durchsetzt sind (Abb 54 und 55) Immer zeigen sich aber nach unseren bisherigen Erfahrungen deutliche Stellen mit größerer Aktivität, mit direkt anschließender stärker herabgesetzter Speicherung Gerade bei derartigen Fällen kann der

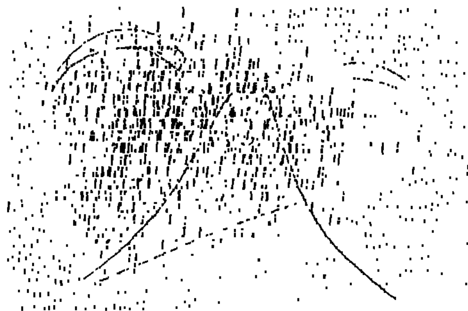


Abb 57 Derselbe Pat wie Abb 56 ein Tag spater Mehrfache Ausfalle gut erkennbar

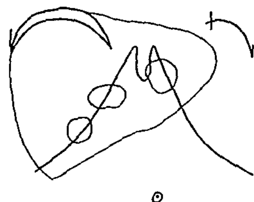


Abb 58 Derselbe Pat Skizze der laparaskopisch festgestellten Metastasen

deutliche Ausfälle erkennen wie laparaskopisch bestätigt worden sind (Abb 58) Unregelmäßigkeiten in den lateralen und oberen Partien der Leber machen es fast sicher, daß auch dort Metastasen vorgelegen haben, die laparaskopisch nicht erfaßt werden konnten

Wertvoll ist die Methodik bei *extrahepatischen Prozessen*, die wir bisher nur vereinzelt untersuchen konnten Abb 59 zeigt einen diaphragmalen Erguß bei Bronchuscarcinom des rechten Unterlappens Abb 60 zeigt den Ausfall der Anreicherung unter dem Zwerchfell, bedingt durch einen Leberechinococcus

Große Schwierigkeiten bereitet klinisch die Differentialdiagnose des Ikterus Stauungs und Parenchymikterus lassen eine gleichmäßige, kräftige Anreicherung

des Isotops im Reticulondeothel erkennen Wahrscheinlich kann in Verbindung mit einem isotopenhaltigen Körper, der in die Leberparenchymzelle geht, wie das von TAPLIN u Mitarb vorgeschlagene Bengalrosa die Diagnose zwischen Stauungs und Parenchymikterus ermoglicht werden, besonders wenn man noch ein Scintigramm herstellt wie dies SCHUHMACHER und v OLDERSHAUSEN zusätzlich getan haben Die Methode hat aber auch ihre differentialdiagnostischen Schwierigkeiten Dies gilt besonders, wenn wir eine große Leber vor uns haben, die diffus von Tumorknoten durchsetzt ist

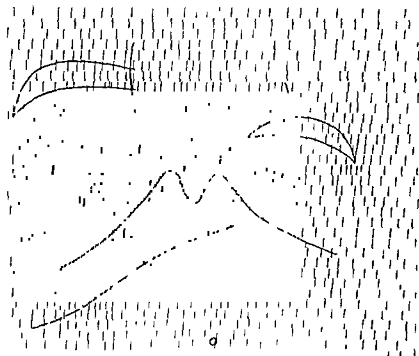


Abb 60 Zweifelsfall [illegible] Ergebnis bei Unterlappenatelektase [illegible]

Nach unseren bisherigen Erfahrungen weisen aber umschriebene Stellen mit kraftiger Speicherung die mit solchen geringer Speicherung abwechseln mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Metastasenleber hin Bei der Lebercirrhose (Abb 61) findet sich im allgemeinen eine schwächere Speicherung auch hier sieht man leichte Unregelmaßigkeiten der Aufnahme des Isotops die Differenzen sind aber gering

Wenn doch an einzelnen Stellen ein großer Ausfall vorliegt wird man vor allem an das Vorliegen eines Lebercarcinoms bei Cirrhose denken mussen und wie dies SCHUHMACHER und v OLDERSHAUSEN getan haben die Diagnose durch Punktion sicherstellen

Einmal haben wir eine Metastasenleber diagnostiziert bei einem subtotal operierten Magencarcinom wobei das Hepatogramm multiple kleine Ausfall-

Große Schwierigkeiten bereitet die Storung der Atmung Wenn man wie dies beispielsweise auch die Diagnostik von Hirntumoren notwendig macht Positronenstrahlen verwendet wie dies fur die Leberdiagnostik von Brownell schon durchgefuhrt worden ist wird eine Coinzidenzschaltung das Resultat erheblich verbessern

Fassen wir unsere Ergebnisse zusammen so laßt sich sagen daß die Darstellung der Leber mit radioaktivem Gold zu klinisch brauchbaren Ergebnissen gefuhrt hat Die Methodik erweist sich besonders brauchbar zum Nachweis von Lebermetastasen es konnen aber auch andere umschriebene Lebererkrankungen leichter als mit anderen bisher bekannten Untersuchungsmethoden diagnostiziert werden Unter den derzeitigen Bedingungen lassen sich Herde bis zu etwa 3 cm Große feststellen Diese Einschrankung schließt den Nachweis von Fruhmetastasen aus Trotzdem hat sich aber die Methodik in vielen unklaren Lebererkrankungsfallen als sehr aufschlußreich erwiesen so daß wir sie routinemaßig verwenden

Literatur

Andrews G A R M Knisseley E L Palmer and A L Kretschmar Proc int Conf Geneva UN *10* 12? (1955)

605 (19 5)

Passalacqua F Fortschr Rontgenstr *86* 623 (1957 *89*, 381 (1958)

57)

953)

)

951

blase über die Gallenwege in den Darm durch die Lokalisation der Aktivität im Darm möglich. *Bei einem gestörten Funktionsablauf wie z. B. bei einer Hepatitis* läßt sich die Art der Speicherung und die Ausscheidung ebenfalls an Verlaufskontrollen sichtbar machen.



Abb. 64. Photogammagramm bei gleichem Patienten wie Abb. 63, 90 min nach Injektion. Die Leberfunktion wird erkennbar durch das Nachlassen der Aktivität über der Leber mit vermehrter Konzentrierung im Gallenblasenbereich. (Nach SCHUMACHER [illegible])

Das Photogammagramm bei der Hepatitis

Bei Erkrankungen der Leber, insbesondere bei der Hepatitis mit Ikterus, kommt es auch zu einer Störung in der Funktion der Leberparenchymzellen, die in der verringerten Bengalrosa-Aufnahme ihren Ausdruck findet.

In der Abb. 65 sind die Aktivitätsmessungen über der Leber bei einem Patienten mit einer Virus-Hepatitis am 18. Krankheitstag (s. Kurve *a*) und am 35. Krankheitstag (s. Kurve *b*) wiedergegeben. Während die untere Kurve fast keine J[131]-Bengalrosa-Aufnahme zeigt, gibt die obere Kurve den Grad der wiedergewonnenen *Funktion der Leberparenchymzellen an. Ein langsamer Anstieg über 40 min* geht in ein Plateau über, das auch nach den 90 min noch unverändert besteht.

Das Photogammagramm der Leber nach i v. Injektion von 50 μC J^{131} Bengalrosa (s Abb 63) laßt deutlich die selektive Aufnahme des Bengalrosa durch die funktionstuchtigen Leberparenchymzellen erkennen und vermittelt dadurch einen Eindruck uber die Lebergroße und uber die gute Funktion im Leberbereich Am *mittleren unteren Leberrand* ist bereits eine geringere Aktivitätskonzentrierung sichtbar, die der beginnenden Ausscheidung in der Gallenblase entspricht



Abb 63 Photogammagramm der Leber 30 min nach Injektion von 50 μC J^{131} *Bengalrosa intravenos* (Nach SCHUMACHER W u H F VON OLDERSHAUSEN 32)

Das Photogammagramm 90 min nach Injektion beim gleichen Patienten (s Abb 64) vermittelt bereits einen Eindruck uber die beginnende Ausscheidung uber die *Gallenwege in die Gallenblase* Es ist *hier eine geringere* Aktivität in dem gesamten Lebergebiet sichtbar mit einer vermehrten Konzentrierung am mittleren unteren Leberrand Es befindet sich jetzt die Hauptmasse der Aktivität in der Gallenblase, wodurch diese zur Darstellung kommt Schon aus diesen beiden Bildern wird deutlich welche neuen diagnostischen Möglichkeiten bei Leber und Gallenwegserkrankungen durch diese Untersuchungsmethode gegeben sind Zu einem entsprechend spateren Zeitpunkt ist die Ausscheidung der Gallen

Zwerchfellprolaps. Die sichere Diagnostik von Anomalien der Leber erweist sich von besonderem Wert vor allem gegenüber der Abgrenzung von Cysten und malignen Tumoren.

Die Differentialdiagnostik von Cysten im Lebergebiet

Wie wir bereits an den vorhergehenden Beispielen gesehen haben, gibt diese Methode der Darstellung der funktionstüchtigen Lebergebiete gute Möglichkeiten zur Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen und vor allen Dingen der raumbeengenden Prozesse im Bereich der Leber. Der besondere Wert dieser Methode beruht nicht allein darauf, wie wir später sehen werden, Leber-Carcinome und -Metastasen festzustellen, sondern diese Methode erlaubt auch raumverdrängende Prozesse im Lebergebiet ohne große Schwierigkeiten zu diagnostizieren, deren frühzeitige Beseitigung die Voraussetzung für einen optimalen Heilerfolg ist.

In dem folgenden Beispiel handelt es sich um einen 71jährigen Patienten, der bereits vor 2—3 Jahren eine andere Klinik wegen einer Leberschwellung aufsuchte. Damals war eine Resistenz unterhalb der Leber tastbar, die etwa eine Handbreit über den Rippenbogen hinausragte. Da einige Leberfunktionsproben leicht positiv waren, wurde dieser Befund für eine Lebercirrhose gehalten. Der Patient erhielt mehrere Traubenzucker-Injektionen und verließ nach angeblicher Besserung die Klinik. Als der Patient die II. Medizinische Klinik unseres Krankenhauses aufsuchte, reichte die Resistenz etwa zwei Handbreit über den Rippenbogen hinaus. Sie war relativ derb und hart. Die Laparoskopie (v. OLDERSHAUSEN) ergab eine etwas bindegewebig veränderte Oberfläche, die den Eindruck eines Leber-Carcinoms machte. Der Versuch einer Punktion mußte abgebrochen werden, da aus der Punktionsstelle eine etwas größere Blutung entstand. Außer Blut ließ sich kein Material für eine histologische Untersuchung gewinnen. Der Patient wurde uns mit der Verdachtsdiagnose „primäres Lebercarcinom" zur Leberdarstellung im Photogammagramm überwiesen. Nach Injektion von 90 μC Au^{198} ergab sich das folgende Bild (s. Abb. 72). Die Leber ist hier deutlich nach links verlagert und befindet sich im linken oberen Abdomen. Man hat auf den ersten Blick den Eindruck des Vorliegens eines Situs inversus. Im Bereich der tastbaren Resistenz findet sich keine echte Radiogoldaufnahme. Auf Grund dieses Hepatogramms ließen sich folgende Aussagen machen:

Die im Lebergebiet tastbare Resistenz, die als Leber gedeutet wurde, besteht nicht aus funktionstüchtigem Lebergewebe. Die Leber erscheint im Gegenteil in etwa normaler Größe gut abgrenzbar im linken oberen Bauchraum. Ein primäres Lebercarcinom in dieser Ausdehnung hätte frühzeitig zu einer Beeinträchtigung der Leberfunktion geführt. Die Röntgenuntersuchung des Magens ergab keinen Anhalt für Ulcus oder Tumor im Magen- und Darmbereich. Der Befund sprach auch gegen das Vorliegen eines Situs inversus. Der Magen war deutlich nach links verdrängt (Riesenleber?) und nicht nach rechts verschieblich. Einige Funktionsproben wiesen auf eine beginnende Funktionsstörung hin, jedoch waren diese Anzeichen nicht deutlich ausgeprägt. Nach der relativ langen Anamnese konnte es sich unter Berücksichtigung des Befundes im Photogammagramm bei der so erheblichen Verdrängung der Leber in den linken oberen Bauchraum mit großer Wahr-

Es muß hier als Ursache an eine Anomalie oder an ein frühkindlich durchgemachtes oder kongenitales Leiden (Atresie, Nabelvenensepsis usw.) gedacht werden.

In dem zweiten Fall handelte es sich um eine 54jährige Patientin, bei der der Verdacht auf eine besondere Leberanomalie bestand. Die Leber war kaum tastbar.

Das Photogammagramm s. Abb. 71 nach Injektion von 70 μC Au^{198} zeigt eine relativ kleine Leber mit einem etwas stärker ausgebildeten linken Leberlappen. Die Laparoskopie bestätigte den im Photogammagramm erhobenen

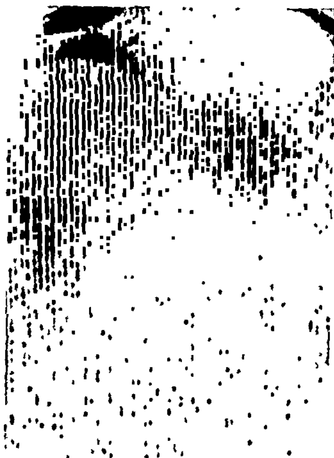


Abb. 71. Photogammagramm einer Patientin mit kaum tastbarer Leber. Relativ kleiner rechter Leberlappen und langgestreckter ausgeprägter linker Leberlappen.

Befund. Hier handelte es sich um eine Anomalie der Leber mit einem relativ kleinen rechten und einen etwas stärker ausgebildeten langgestreckten linken Leberlappen.

In einem dritten Fall, bei dem durch die erhebliche Vorbuckelung des rechten Zwerchfelles ein Verdacht auf ein Leberabsceß vorlag, konnten wir durch den Nachweis der funktionstüchtigen Leberzellen im gesamten Bereich der Zwerchfellvorwölbung diesen Verdacht ausschließen. Es handelte sich hier um einen

Zwerchfellprolaps Die sichere Diagnostik von Anomalien der Leber erweist sich von besonderem Wert vor allem gegenuber der Abgrenzung von Cysten und malignen Tumoren

Die Differentialdiagnostik von Cysten im Lebergebiet

Wie wir bereits an den vorhergehenden Beispielen gesehen haben gibt diese *Methode der Darstellung der funktionstuchtigen Lebergebiete* gute Moglichkeiten zur Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen und vor allen Dingen der raumbeengenden Prozesse im Bereich der Leber Der besondere Wert dieser Methode beruht nicht allein darauf wie wir spater sehen werden Leber Carcinome und Metastasen festzustellen sondern diese Methode erlaubt auch raumverdrangende Prozesse im Lebergebiet ohne große Schwierigkeiten zu diagnostizieren deren fruhzeitige Beseitigung die Voraussetzung fur einen optimalen Heilerfolg ist

In dem folgenden Beispiel handelt es sich um einen 71jahrigen Patienten der bereits vor 2—3 Jahren eine andere Klinik wegen einer Leberschwellung aufsuchte Damals war eine Resistenz unterhalb der Leber tastbar die etwa eine Handbreit uber den Rippenbogen hinausragte Da einige Leberfunktionsproben leicht positiv waren wurde dieser Befund fur eine Lebercirrhose gehalten Der Patient erhielt mehrere Traubenzucker Injektionen und verließ nach anfanglicher Besserung die Klinik Als der Patient die II Medizinische Klinik unseres Krankenhauses aufsuchte reichte die Resistenz etwa zwei Handbreit uber den Rippenbogen hinaus Sie war relativ derb und hart Die Laparoskopie (v. OLDERSHAUSEN) ergab eine etwas bindegewebig veranderte Oberflache die den Eindruck eines Leber Carcinoms machte Der Versuch einer Punktion mußte abgebrochen werden da aus der Punktionsstelle eine etwas großere Blutung entstand Außer Blut ließ sich kein Material fur eine histologische Untersuchung gewinnen Der Patient wurde uns mit der Verdachtsdiagnose primares Lebercarcinom zur Leberdarstellung im Photogammagramm uberwiesen Nach Injektion von 90 μC Au[198] ergab sich das folgende Bild s. Abb. 72 Die Leber ist hier deutlich nach links verlagert und befindet sich im linken oberen Abdomen Man hat auf den ersten Blick den Eindruck des Vorliegens eines Situs inversus Im Bereich der tastbaren Resistenz findet sich keinerlei Radiogoldaufnahme Auf Grund dieses Hepatogramms ließen sich folgende Aussagen machen

Die im Lebergebiet tastbare Resistenz die als Leber gedeutet wurde besteht nicht aus funktionstuchtigem Lebergewebe Die Leber erscheint im Gegenteil in etwa normaler Große gut abgrenzbar im linken oberen Bauchraum Ein primares Lebercarcinom in dieser Ausdehnung hatte fruhzeitig zu einer Beeintrachtigung der Leberfunktion gefuhrt Die Rontgenuntersuchung des Magens ergab keinen Anhalt fur Ulcus oder Tumor im Magen und Darmbereich Der Befund sprach auch *gegen das Vorliegen eines Situs inversus Der Magen war deutlich nach links* verdrangt (Riesenleber?) und nicht nach rechts verschieblich Einige Funktionsproben wiesen auf eine beginnende Funktionsstorung hin jedoch waren diese Anzeichen nicht deutlich ausgepragt Nach der relativ langen Anamnese konnte es sich unter Berucksichtigung des Befundes im Photogammagramm bei der so erheblichen Verdrangung der Leber in den linken oberen Bauchraum mit großer Wahr



Abb ?? Photogammagramm eines Patienten mit einem bis in das Becken re[ic]henden tastbaren Tumor im Leberbereich Die Leber stellt sich im linken oberen Bauchraum etwa in normaler Größe dar



Abb 3 Situs bei der Laparotomie des Patienten wie Abb 2 Die Leber entspricht der Darstellung auf dem Photogammagramm (Abb ...) Sie ist durch eine [illegible]ermannskopfgroße Cyste n[ach] links verdrängt

scheinlichkeit nur um einen langsam wachsenden Tumor handeln. Von den behandelnden Ärzten wurde jedoch trotz des Befundes im Photogammagramm an der Wahrscheinlichkeitsdiagnose „primäres Lebercarcinom" festgehalten und der Patient als inkurabel entlassen. Durch die Zunahme der erheblichen Druckbeschwerden im Bauchraum kam der Patient erneut in die Klinik und es wurde dann eine Laparatomie vorgenommen. Bei der Eröffnung des Bauchraumes fand sich das folgende Bild (s. Abb. 73). Der ganze rechte Bauchraum bis in das Becken reichend war ausgefüllt durch eine übermannskopfgroße prall elastische Geschwulst, die in einer Kapsel lag. Bei der Punktion entleerten sich 5 l bräunliche Flüssigkeit. Im Anschluß daran wurde der Tumor in toto entfernt. Die Leber war im ganzen in den linken oberen Bauchraum verdrängt und erschien etwas ausgewalzt und glatt. Sie entsprach in ihrer Form und Größe dem im Photogammagramm dargestellten Gebiet. Das Gewicht des Tumors betrug ohne Flüssigkeit 5 kg mit insgesamt 5 l Flüssigkeit. Die histologische Untersuchung ergab eine Cyste mit einer dicken breitwandigen Kapsel, die von zahlreichen Gefäßen durchsetzt war. Im Inneren der cystischen Geschwulst fand sich nekrotisch zerfallendes Gewebe. Die Kapsel war bindegewebig mit Gefäßen durchsetzt. Es handelte sich um einen ungewöhnlich großen hypernephroiden Tumor.

An diesem Beispiel läßt sich der Wert der Leberdarstellung im Photogammagramm deutlich ableiten. Es hätte dem Patienten, der in den letzten Jahren immer wieder wegen seiner erheblichen Beschwerden die verschiedensten Kliniken aufsuchte, sehr viel eher geholfen werden können. Auf der anderen Seite wäre die Gefahr der Operation, die sich durch die Entfernung der übergroßen Geschwulst ergab, wesentlich geringer gewesen. Da der Patient wegen seines Alters und auf Grund der Verdachtsdiagnose „primäres Lebercarcinom" mehrmals abgewiesen wurde, wäre er an seinem „gutartigen Tumor" durch die Abschnürung der Lebergefäße und durch die zunehmende Kompression der Leber ad exitum gekommen. Dieses Beispiel unterstreicht den Wert dieser Leberdiagnostik.

Das primäre Lebercarcinom

Bei den primären Lebercarcinomen, die relativ selten sind und die meistens auf dem Boden einer Lebercirrhose entstehen, war die Diagnosestellung bisher sehr schwierig. Die Diagnose wird relativ selten frühzeitig und intravitam gestellt. Das liegt vor allem daran, daß diese Lebercarcinome in Bereichen entstehen können, die sich dem Auge auch bei der Durchführung einer Laparotomie entziehen. Da die primären Lebercarcinome relativ spät metastasieren, wäre bei einer frühzeitigen Erkennung vielleicht die Möglichkeit einer erfolgreichen Therapie gegeben.

Hier verspricht die Darstellung im Hepatogramm Aussicht auf Erfolg. Dazu ein Beispiel: Ein 56jähriger Patient suchte wegen unklarer Bauchbeschwerden die Klinik auf. Es fand sich bei ihm eine etwa handbreite Lebervergrößerung. Bei der Aufnahme bestand eine Polycythämie von 142% Hb und 6,7 Mill. Erythrocyten. Die auf Grund der Leberschwellung vorgenommenen Untersuchungen ergaben eine negative Thymol- und Cadmiumreaktion, positive Takata-Reaktion 80 mg%, schwach positive Galaktoseprobe und positiven Prontosiltest. Die

Rontgenuntersuchung des Magens zeigte keinen pathologischen Befund jedoch bestand der Verdacht auf einen retrogastralen Tumor

Abb 74 zeigt das Photogammagramm 30 min nach Injektion von 50 μC J^{131} Bengalrosa intravenos Am oberen Leberrand befindet sich ein etwa faust großer Bezirk der das Zwerchfell nach oben und die Leber nach unten verdrangt

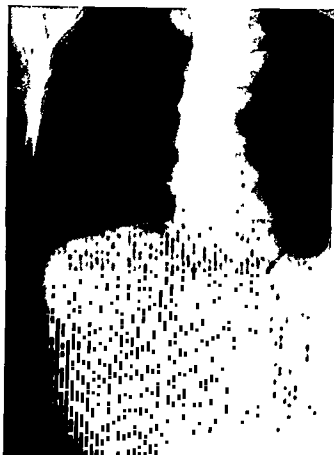


Abb 74 Photogammagramm der Leber bei einem Patienten mit einer etwa handbreiten Lebervergrößerung 30 min nach Injektion von 50 μC J^{131} Bengalrosa i v Am oberen Leberrand zeigt sich ein etwa faustgroßer ausgesparter Bezirk der keine J^{131} Bengalrosaaufnahme zeigt [Nach SCHUMACHER W u H F VON OLDERSHAUSEN (3)]

hat und der fast keine Bengalrosaaufnahme erkennen läßt Darunter stellt sich eine Aktivitatsaufnahme dar die der funktionierenden vergroßerten tastbaren Leber entspricht Am mittleren unteren Anteil wird eine etwas starkere Aktivitatskonzentration sichtbar die sich als bereits beginnende Ausscheidung in der Gallenblase deuten laßt Die Kontrolle der Leberfunktion durch das Hepatogramm beim gleichen Patienten nach 90 min zeigt ein allmahliches Nachlassen der Aktivitat im tastbaren Leberbereich mit starkerer Konzentrierung im Bereich

der Gallenblase (s. Abb. 75). Zur genauen Lokalisierung des nicht speichernden Bezirks wurde auch eine seitliche Darstellung im Photogammagramm veranlaßt.

Aus diesen Kontrolluntersuchungen kann also bereits geschlossen werden, daß hier in dem dargestellten faustgroßen Knoten kaum funktionstüchtiges Lebergewebe vorhanden ist. Es wird sich hier mit größter Wahrscheinlichkeit um einen Tumor oder um eine Cyste handeln. Auf Grund dieses Ergebnisses mit



Abb. 75. Photogammagramm des gleichen Patienten wie Abb. 74, 90 min nach Injektion. Sichtbares Nachlassen der Aktivität im speichernden Leberbereich als Zeichen einer normalen Funktion mit beginnender vermehrter Konzentrierung in der Gegend der Gallenblase. (Nach SCHUMACHER, W. [illegible])

der Lokalisation von nicht funktionstüchtigem Gewebe im Bereich des oberen rechten Leberlappens konnte vor allem auch durch die Darstellung in zwei Ebenen eine vor dem Röntgenschirm durchgeführte gezielte „Leberpunktion" mit der Vim-Silbermann-Nadel vorgenommen werden. Die histologische Untersuchung (Prosektor Dozent Dr. BUCHALY) des so gewonnenen Gewebematerials führte zur Feststellung eines Cylinderzellcarcinoms, das als primäres Lebercarcinom anzusehen ist.

Der Wert des J^{131}-Bengalrosa-Testes läßt sich auch an diesem Beispiel eindrucksvoll aufzeigen. Eine Laparotomie bzw. eine Laparoskopie wäre bei dem

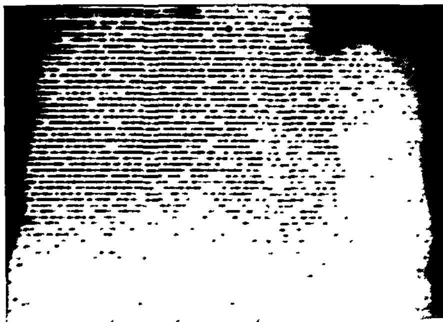


Abb. 76. Photogammagramm nach i. v. Injektion von 100 μC Au^{198} bei einem Patienten mit schwerem Ikterus und Lebervergrößerung. Unregelmäßige Speicherung mit zahlreichen bis münzengroßen Aussparungen



Abb. 77. Situs bei der Sektion des Patienten wie Abb. 76. Übereinstimmung mit dem Hepatogramm. Diffuse Durchsetzung der Leber mit multiplen bis münzengroßen Metastasen

Die Darstellung der Leber im Photogammagramm (s. Abb. 76) nach Injektion von 100 μC Au^{198} ergab eine fleckförmige Radiogoldaufnahme im gesamten tastbaren vergrößerten Lebergebiet. Diese fleckförmige Radiogoldaufnahme mit mehr oder weniger großen Aussparungen gab hier den Verdacht auf das Vorliegen einer diffusen Metastasierung im Leberbereich. Der Patient verstarb nach 4 Wochen im Leberkoma.

Bei der Sektion zeigte sich das folgende Bild (s. Abb. 77). Die Leber war diffus durchsetzt von multiplen bis münzgroßen Lebermetastasen. In der Form und Größe entsprach die Leber dem vorher aufgenommenen Photogammagramm (s. Abb. 76). Besonders im Schnitt wird die diffuse Durchsetzung des Lebergewebes deutlich. Es handelt sich hier um ein Magencarcinom mit diffuser Metastasierung in der Leber und mit kleiner und grobknotiger Metastasierung im Knochenmark, in der Milz und in beiden Nieren.

Die Feststellung von Lebermetastasen bietet kaum noch therapeutische Möglichkeiten. Sie ist nur für die Diagnostik bei ungeklärten Primärtumoren und für die Prognose von besonderem Interesse. Nicht in jedem Falle läßt sich die Diagnose ganz eindeutig stellen. Besonders bei der grobknotigen Metastasierung von versteckten Magencarcinomen kann die Leber den ersten Hinweis für das Vorliegen eines malignen Prozesses liefern.

2. Grobknotige Lebermetastasen

Wenn die Lebervergrößerung als einziges Symptom ohne wesentliche Veränderung der Leberfunktionsproben auftritt, können sich auch im Photogammagramm gewisse differentialdiagnostische Schwierigkeiten ergeben. Dazu sei das folgende Beispiel angeführt.

Es handelt sich um einen 55jährigen Patienten, der wegen Druckgefühl und unklaren Bauchbeschwerden in die Klinik zur Diagnostik eingewiesen wurde. Die Röntgenuntersuchung des Magens ergab am Magen selbst keine auffälligen Besonderheiten. Der Magen war im ganzen nach links verdrängt. Als Ursache fand sich bei der Bauchübersicht ein vergrößerter Weichteilschatten der Leber, der den Magen deutlich nach links verdrängt hatte. Die Funktionsproben der Leber ergaben keine Besonderheiten. Der Patient wurde uns zur Anfertigung eines Hepatogramms der Leber überwiesen. Es fand sich im Photogammagramm (s. Abb. 78) nach der Injektion von 80 μC Au^{198} eine Radiogoldspeicherung entsprechend einer normalen Leberform. Es ist auf der Abbildung deutlich erkennbar, daß der Weichteilschatten der Leber weit über den speichernden Bezirk, d. h. weit über den funktionstüchtigen Bereich der Leber hinausragt. Da der speichernde Leberbezirk in Form und Größe etwa der normalen Leber entsprach, wurde der Verdacht auf das Vorliegen eines nicht der Leber zugehörigen Prozesses ausgesprochen.

Die Operation ergab einen in dem ausgesparten Weichteilschatten der Leber befindlichen tumorösen Bezirk, der sich histologisch als Carcinom-Metastase erwies (s. Abb. 79). Dieser Bezirk konnte in toto durch Segmentresektion der Leber exstirpiert werden (Dr. ZUSCHNEID). Es handelte sich um eine faustgroße Metastase, die im Innern eine Zerfallshöhle aufwies. Bei der Austastung der Bauchhöhle fand der Chirurg den ganzen Magen bis an die Cardia von einem Carcinom um-

mauert Es handelte sich also um ein primares Magencarcinom mit einer Metastasierung in den linken Leberlappen Sicher konnte hier durch das Photogammagramm *nicht eindeutig die Diagnose gestellt* werden, da das funktionstuchtige Lebergebiet etwa die normale Leberform und Lebergroße hatte, jedoch ergab das Vorliegen eines nicht speichernden verdrangenden Bezirkes *im Bereich der Leber* die Indikation fur die Operation

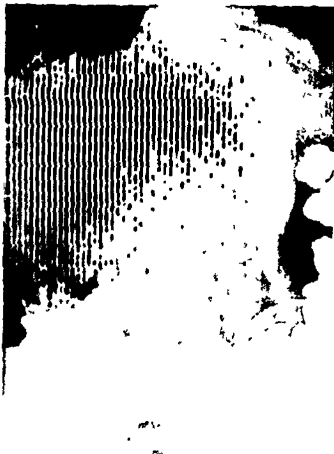


Abb 73 Photogammagramm eines Patienten nach i v Injektion von 60 µC Au ¹⁹⁸ mit einem deutlich tastbaren Tumor in Oberbauchmitte *Die Radiogoldspeicherung entspricht etwa einer normalen Leber* Deutlich sichtbarer Weichteilschatten *im Leberbereich* ohne Radiogoldspeicherung

Wenn auch in diesem Falle die Operation nur einen palliativen Erfolg hatte

Die Methode der Leberdarstellung im Photogammagramm wurde bereits uns in den Routinebetrieb der Klinik übernommen Der zunehmende Umfang der Überweisungen laßt den *Bedarf dieser diagnostischen Untersuchungsmethode*

Indikationen therapeutischer Maßnahmen bei den Erkrankungen im Leberbereich. Die Entwicklung dieser Methode ist zweifellos noch nicht abgeschlossen. Bei ihrer zunehmenden Anwendung werden wir neue Hinweise erhalten, die uns differentialdiagnostisch eine noch bessere Abgrenzung der verschiedenen Erkrankungen der Leber erlaubt. Wenn man die vielen diagnostischen Möglichkeiten zur Beurteilung der Erkrankungen der Leber einschließlich der Cysten



A 9 S s bei d r Laparotomi d s Pat nte wie A 8 D r linke e größ rte Leber app n i t her l xert Es fand t s h n ur noch e n sch mal r Steg von normalen Lebergewebe en pre le d d r Speicher ng in Hepatogramm Der faustgroß Tumor erw s sich als e ne Carcin meta tase mit großer Zerfall höhl

Anomalien und der Tumordiagnostik mit Hilfe radioaktiver Isotope bei Verwendung der Scannertechnik betrachtet, so wird man diese Methode als eine bedeutende Weiterentwicklung der Leberdiagnostik ansehen müssen.

Zusammenfassung

Bei dem Photogammagramm der Leber handelt es sich um eine elektronische photographische Aufzeichnung der Isotopenverteilung auf dem Röntgenfilm der Patienten. Mit Hilfe dieser Methode wird es möglich, bei Verwendung selektiv speichernder Substanzen die funktionstüchtigen Zellen der Leber im Röntgenbild sichtbar zu machen. Besonders bei Verwendung von radioaktiv markierten chemischen Verbindungen, die einige Funktionen dieses Stoffwechselorgans durchlaufen, gelingt es, den Funktionsablauf in diesem Organ von außen zu verfolgen. Es lassen sich damit Störungen in der Leberfunktion, z. B. bei der Hepatitis, und Behinderungen in der Ausscheidung, z. B. Verlegungen im Gallenwegsystem, erkennen. Von besonderer Bedeutung ist das Verfahren zur Erkennung und zur differentialdiagnostischen Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen.

mauert Es handelte sich also um ein primares Magencarcinom mit einer Metastasierung in den linken Leberlappen Sicher konnte hier durch das Photogammagramm nicht eindeutig die Diagnose gestellt werden, da das funktionstuchtige Lebergebiet etwa die normale Leberform und Lebergroße hatte jedoch ergab das Vorliegen eines nicht speichernden verdrangenden Bezirkes im Bereich der Leber die Indikation fur die Operation

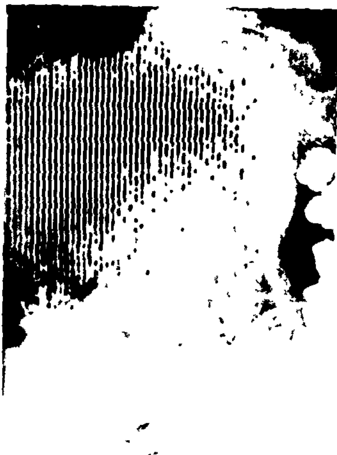


Abb 78 Photogammagramm eines Patienten nach i v Injektion von 60 µC Au 198 mit einem deutlich tastbaren Tumor in Oberbauchmitte Die Radiogoldspeicherung entspricht etwa einer normalen Leber Deutlich sichtbarer Weichteilschatten im Leberbereich ohne Radiogoldspeicherung

Wenn auch in diesem Falle die Operation nur einen palliativen Erfolg hatte so weist diese Methode doch auf therapeutische Moglichkeiten hin die durch eine rechtzeitige Diagnostik geschaffen werden Die Lebermetastase war hier der erste *Hinweis auf das Vorliegen eines malignen Prozesses*

Die Methode der Leberdarstellung im Photogammagramm wurde bereits von uns in den Routinebetrieb der Klinik ubernommen Der zunehmende Umfang der Uberweisungen laßt den Bedarf dieser diagnostischen Untersuchungsmethode erkennen Sowohl die Anwendung radioaktiver Isotope in der Funktionsdiagnostik der Leber als auch die Darstellung der funktionstuchtigen Bezirke erwies sich als wertvolles Hilfsmittel in der Diagnostik und schuf neue Voraussetzung fur die

Indikationen therapeutischer Maßnahmen bei den Erkrankungen im Leberbereich. Die Entwicklung dieser Methode ist zweifellos noch nicht abgeschlossen. Bei ihrer zunehmenden Anwendung werden wir neue Hinweise erhalten, die uns differentialdiagnostisch eine noch bessere Abgrenzung der verschiedenen Erkrankungen der Leber erlaubt. Wenn man die vielen diagnostischen Möglichkeiten zur Beurteilung der Erkrankungen der Leber einschließlich der Cysten



Abb. 9. Situs bei der Laparotomie des Patienten wie Abb. [illegible]. Der linke vergrößerte Leberlappen ist hervorgewälzt. Es findet sich nur noch ein schmaler Steg von normalem Lebergewebe entsprechend der Speicherung im Hepatogramm. Der faustgroße Tumor erwies sich als eine Carcinommetastase mit großer Zerfallshöhle

Anomalien und der Tumordiagnostik mit Hilfe radioaktiver Isotope bei Verwendung der Scannertechnik betrachtet, so wird man diese Methode als eine bedeutende Weiterentwicklung der Leberdiagnostik ansehen müssen.

Zusammenfassung

Bei dem Photogammagramm der Leber handelt es sich um eine elektronisch photographische Aufzeichnung der Isotopenverteilung auf dem Röntgenfilm der Patienten. Mit Hilfe dieser Methode wird es möglich, bei Verwendung selektiv speichernder Substanzen die funktionstüchtigen Zellen der Leber im Röntgenbild sichtbar zu machen. Besonders bei Verwendung von radioaktiv markierten chemischen Verbindungen, die einige Funktionen dieses Stoffwechselorgans durchlaufen, gelingt es, den Funktionsablauf in diesem Organ von außen zu verfolgen. Es lassen sich damit Störungen in der Leberfunktion, z. B. bei der Hepatitis, und Behinderungen in der Ausscheidung, z. B. Verlegungen im Gallenwegsystem, erkennen. Von besonderer Bedeutung ist das Verfahren zur Erkennung und zur differentialdiagnostischen Abgrenzung der verschiedenen Lebererkrankungen.

mauert Es handelte sich also um ein primäres Magencarcinom mit einer Metastasierung in den linken Leberlappen Sicher konnte hier durch das Photogammagramm nicht eindeutig die Diagnose gestellt werden da das funktionstüchtige Lebergebiet etwa die normale Leberform und Lebergröße hatte, jedoch ergab das Vorliegen eines nicht speichernden verdrängenden Bezirkes im Bereich der Leber die Indikation für die Operation

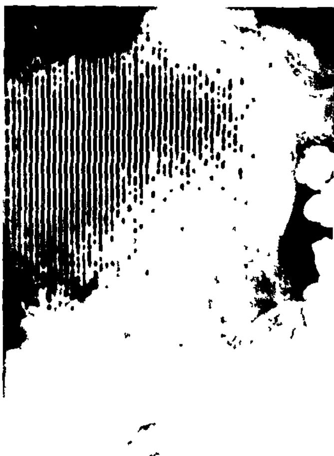


Abb 78 Photogammagramm eines Patienten nach i v Injektion v Tumor in Oberbauchmitte Die Radiogoldspeicherung entspricht e Weichteilschatten im Leberbereich ohne I

Wenn auch in diesem Falle die Operati
so weist diese Methode doch auf therape
rechtzeitige Diagnostik geschaffen werd
Hinweis auf das Vorliegen eines mali

Die Methode der Leberdarstell
uns in den Routinebetrieb der Kl
Überweisungen läßt den Bed
erkennen Sowohl die Anwen
der Leber als auch die Dir
wertvolles Hilfsmittel in

Sachverzeichnis

Aktivitätskonzentration 90 92
— kurve 91
— messung 91 94 95
— verteilung 90
Albumin 78
Anastomosen 16
— arterio venose 75
— lienocavale 26
— portocavale 19 26
— portovenose 23
— prähepatische 63
Anatomie der A hepatica 62
— normale der Venen des portalen Kreislaufes 8
— Varianten 8
Antrum ventriculi 15
Aorta 57 58 62
Aortographie 60 61 62
Arteria axillaris 58
— brachialis 57 58 59
— coeliaca 57 58 60 62 64
— cystica 63
— femoralis 60
— gastrica sin 62
— gastroduodenalis 63 75
— gastroepiploica 63
— hepatica 57 58 59 62ff 64 66 68 71
— — R dexter 63
— — R sin 63
— humeralis 59 60 61
— iliaca 57
— lienalis 58
— mesenterica sup 62 63
— pancreatico duodenalis 63
— pylorica 63
— radialis 61
— renalis 58
— stomachica 63
— subclavia 58
Arterien Erweiterung 67
— Hyperplasie 71
— Infiltration 75
— Kompression 75
— Kreislauf 69, 71
— Neubildung 78
— Sägeform 69
— [illegible]elung 67 69
— [illegible]ung 71 73 74
Arterien Verengung 67 71 72
— Verziehung 72
— Zähnelung 67
Arteriographie 57 59 60 62 65 73 74 75
Ascites 4
Atemstillstand 8
Atresie
— Venae portae 15
Atrophie 50
Auflösungsvermögen 5[illegible]
Bauchlagerung 4 12
Bengalrosa 85 89 90 91 9[illegible] 94 96 105
— Aktivitätskonzentr[illegible]
94
— Ausscheidung 94
— Dosis 90
Biligrafin 90 105
Bleikollimator 91
Block extrahepatisch 6 [illegible] 24
— intrahepatisch 6 [illegible]
Bluteiweißgehalt 62
— gerinnungszeit 3 [illegible]
Blutungszeit 3
Blutzucker 62
Brechreiz 61
Bronchuscarcinom 84
Brownsche Röhre 90
Budd Chiari Syndrom 1[illegible]
Cirrhose 3 14 47 70 71 78 86
— Cruveilhier Baumgarten 16
Cholostase 23
Coinzidenzschaltung 88
Cysteamin 87
Cysten 99 ff 109
Dauerretention 90
Differential Diskriminator 90
Druck portaler 6
Druckmessung 4 6
Drucksymptom 39
— veränderungen 44 49 50 51 54
Ductus cysticus 63
Duodenum 63
Durchströmungsbehinderung 19
— Geschwindigkeit 7 12ff
— Verlangsamung 16ff
— Zeit 26
E[illegible]hinococcus 71 84
Einzelgeschwulst 36ff
Elemagerät 6
Emptying time 14 1[illegible]
Endothel 61 62
Erore[illegible]hen 7
Fehldeutung 6
Frösteln 61
Frühmetastasen 88
Funktionsdiagnostik 89 90
Gallenblase 42 90 91 92 94
Gallenblasenhydrops [illegible] 9[illegible]
Gallenfarbstoffe 105
— llengang 49
— Verschluß 95
Gallensonde 91 9[illegible]
Gallenwege 42 90 92 [illegible] 1[illegible]
Gefährdung 5
Gefahren 7 60
Gefäßobstruktion 23
Gefäßveränderungen 73
Gelbsucht 94
Geschwulst 36ff 49ff [illegible]
— extrahepatische 75
— thrombose 40
— wachstum 39 50
Gewebestreustrahlung 90
Gold radioaktives 77 78 88 89 98 99 105
— Dosis 90
Granulationsgewebe 1[illegible]
Hämangiom 49 50ff
Hamatom 42
Hämorrhoidalplexus 19
Herdinfiltrate 49
Heparinlösung 58 59
Hepatektomie 33 40
Hepatitis 3 49 66 68 69 93ff 109

An mehreren Beispielen wurden die verschiedenen diagnostischen Möglichkeiten aufgezeigt. Das Photogammagramm der Leber erlaubt die Feststellung der Größe des funktionstüchtigen Leberbezirks und ermöglicht damit die Abgrenzung von Anomalien im Leberbereich. Durch die relativ leichte Erkennung funktionsuntüchtiger Bezirke, die sich als Aussparung darstellen, sind neue Möglichkeiten zur weiteren differentialdiagnostischen Abgrenzung von Cysten und Tumoren der Leber gegeben. Aus der Form der Speicherung und der Lagebeziehung zu dem auf dem Röntgenbild dargestellten Organ werden bereits wertvolle Hinweise erhalten, die meist im Zusammenhang mit dem klinischen Befund ohne eingreifende Maßnahmen eine Diagnosestellung erlauben. Die Kenntnis der diagnostischen Hinweise ist für die richtige Interpretation von Bedeutung.

Diese Methode ist als Fortschritt in der klinischen Diagnostik zu betrachten.

Literatur

1 FOULDS, L. Amer J Cancer 35, 363 (1939)
2 JACOBSON, L E, and D ROSENBAUM Radiology 31, 601 (1938)
3 MACMAHON, H E, A S MURPHY and M J BATES Amer J Path 23, 585 (1947)
4 ROSSLE, R Zbl Path 85, 227 (1949)
5 BIRKNER, R Strahlenther 78, 587 (1949)
BERENBAUM, M C, and C D BIRCH Lancet 11, 852 (1953)
6 KRUCKE, W Naturwissenschaften 37, 284 (1950)
7 RUDOLPHI, H Beitr path Anat 111, 158 (1951)
8 CASSEL, C, J M RUFFIN, R J REEVES and L D STODDARD AMA Arch intern Med. 88, 42 (1951)
9 MATTHES, T Strahlenther 99, 94 (1956)
10 SHEPPARD, C W, E B WELLS P F HAHN and J P G GOODELL J Lab clin Med. 32, 274 (1947)
11 YUHL, E T Nucleonics 4 54 (1953)
12 STIRRETT, L A, and E T YUHL Ann Surg 138, 857 (1953)
13 — — and R L LIBBY Surg Gynec Obstet 96, 210 (1953)
14 RENAULT H, C JAQUNIER and J JANNET Internat Konf Paris 1957 UNESCO/NS/RIC 209
15 DELPRAT, G D Arch intern Med 32, 401 (1923)
16 — N N EPPSTEIN and W J KERR Arch intern Med 34, 533 (1924)
17 MENDELOFF, A L Proc Soc exp Biol (N Y) 70 556 (1949)
18 TAPLIN, G V O M MEREDITH and H KADE J Lab clin Med 45 665 (1955)
19 — — — R A WESTOVER and L R BENNET Int Conf Atomic Energ 10, 355 (1955)
20 — — — Industr Hyg 3, 54 (1957), Lousiana State med J July 1957
21 ROSENBERG, C A N D Lee and P MARTIGONI Proc Amer Fed clin Res 4 39 (1956)
22 TAPLIN G V O M MEREDITH, H KADE u C C WINTER UNESCO/NS/RIC 210
23 MARSHALL W and D D KOZOLL J Lab clin Med 48, 924 (1956)
24 BROWN C H and O GLASSER J Lab clin Med 48, 454 (1956)
25 LOWENSTEIN, J M Proc Soc exp Biol (N Y) 93, 377 (1956)
26 BLAHD W H, and R A NORDYKE Clin Res Proc 5 40 (1957)
27 ENGLERT, E B A BURROWS and F J INGLEFINGER Clin Res Proc 5, 209 (1957)
28 WOOD J A, and D R KORST Clin Res Proc 5, 210 (1957)
29 SCHUMACHER, W, u D FROST Strahlenther 104, 110 (1957)
30 FROST D Atompraxis 4, 254 (1958)
31 SCHUMACHER, W Strahlenther 106, 418 (1958)
32 — u H F v OLDERSHAUSEN Strahlenther 105, 430 (1958)
33 — Rontgenfortschr 89, 722 (1958)
34 SNELL, A. M, S F THOMAS G W REIMER u M MCCORMICK Gastroenterologia 86, 430 (1956)
35 SCHUMACHER, W Sonderbd Strahlentherapie 38, 141 (1958)

Sachverzeichnis

Aktivitätskonzentration 90 92
— kurve 91
— messung 91 94 95
— verteilung 90
Albumin 78
Anastomosen 16
— arterio venöse 75
— lienocavale 26
— portocavale 19 26
— portovenöse 23
—, prähepatische 63
Anatomie der A hepatica 62
— normale der Venen des portalen Kreislaufes 8
— —, Varianten 8
Antrum ventriculi 15
Aorta 57 58 62
Aortographie 60 61 62
Arteria axillaris 58
— brachialis 57 58 59
— coeliaca 57 58 60 62 64
— cystica 63
— femoralis 60
— gastrica sin 62
— gastroduodenalis 63 75
— gastroepiploica 63
— hepatica 57 58 59 62ff 64 66 68 71
— — R dexter 63
— — R sin 63
— humeralis 59 60 61
iliaca 57
— lienalis 58
— mesenterica sup 62 63
— pancreatico duodenalis 63
— pylorica 63
— radialis 61
— renalis 58
— stomachica 63
— subclavia 58
Arterien Erweiterung 67
— Hyperplasie 71
— Infiltration 75
— Kompression 75
— Kreislauf 69 71
— Neubildung 78
— Sageform 69
— schlängelung 67 69
— Verdrängung 71 73 74
Arterien Verengung 67 71 72
— Verziehung 72
— Zähnelung 67
Arteriographie 57 59 60 62 65 73 74 75
Ascites 4
Atemstillstand 8
Atresie
— Venae portae 15
Atrophie 50
Auflösungsvermögen 87

— Ausscheidung 94
— Dosis 90
Biligrafin 90 105
Bleikollimator 91
Block extrahepatisch 6 15 24
— intrahepatisch 6 15
Bluteiweißgehalt 62
— gerinnungszeit 3 8
Blutungszeit 3
Blutzucker 62
Brechreiz 61
Bronchuscarcinom 84
Brownsche Röhre 90
Budd Chiari Syndrom 15

Cirrhose 3, 14 47 70 71 78 86
— Cruveilhier Baumgarten 16
Cholostase 23
Coinzidenzschaltung 88
Cysteamin 87
Cysten 99 ff 109

Dauerretention 90
Differential Diskriminator 90
Druck portaler 6
Druckmessung 4 6
Drucksymptom 39
— veränderungen 44 49 50 51 54
Ductus cysticus 63
Duodenum 63
Durchströmungsbehinderung 19
— Geschwindigkeit 7 12ff
— Verlangsamung 16ff
— Zeit 26

Echinococcus 71 84
Einzelgeschwulst 36ff
Elemagerät 6
Emptying time 14 16
Endothel 61 62
Erbrechen 7

Funktionsdiagnostik 89 90

Gallenblase 42 90 91 92 94
Gallenblasenhydrops 96 97
Gallenfarbstoffe 105
Gallengang 49
— Verschluß 95
Gallensonde 91 95
Gallenwege 49 90 92 94 109
Gefährdung 5
Gefahren 7 60
Gefäßobstruktion 23
Gefäßveränderungen 73
Gelbsucht 94
Geschwulst 36ff 49ff 73
— extrahepatische 75
— thrombose 40
— wachstum 39 50
Gewebestreustrahlung 90
Gold radioaktives 77 78 88 89 98 99 105
— Dosis 90
Granulationsgewebe 15

Hämangiom 49 50ff
Hämatom 42
Hämorrhoidalplexus 19
Herdinfiltrate 49
Heparinlösung 58 59
Hepatektomie 33 40
Hepatitis 3 49 66 68 69 93ff 109